

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Roderlei de Araujo

**COMPOSIÇÃO DA FAUNA DE *Anopheles* (Diptera: Culicidae) DA
RESERVA INDÍGENA DO OCOY, FOCO ATIVO DE MALÁRIA NO
MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PARANÁ**

**Curitiba
2011**

RODERLEI DE ARAUJO

COMPOSIÇÃO DA FAUNA DE *Anopheles* (Díptera: Culicidae) DA
RESERVA INDÍGENA DO OCOY: FOCO ATIVO DE MALÁRIA NO
MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PARANÁ

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Microbiologia,
Parasitologia e Patologia, área de
concentração Parasitologia, da Universidade
Federal do Paraná - UFPR, como requisito
para obtenção do título de Mestre .

Orientador: Prof. Dr. Ennio Luz

Curitiba
2011

TERMO DE APROVAÇÃO

A Elis, minha esposa, e aos meus filhos Camila e Roderlei Junior.
Aos meus pais João e Tereza (*in memoriam*).
Aos meus irmãos Ronaldo e Rodolfo.
Pelo amor incondicional, pela compreensão e estímulo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo privilégio da vida e bênçãos concedidas.

Ao Professor Ennio Luz, pela confiança, orientação, apoio e incentivo.

Aos meus amigos Enéas Cordeiro de Souza Filho e Jaqueline Finau, primeiros incentivadores a me inscrever e enfrentar esta empreitada.

Aos meus amigos, Adão Celestino, Silvestre Marques de Moura (compadre), Mário Pilecco, Rimar Pires, Alvir Swiderski e mais recentemente o Israel, profissionais dedicados da equipe do Núcleo de Entomologia de Foz do Iguaçu, pelo companheirismo e colaboração na realização deste trabalho.

Especial agradecimento ao meu amigo Allan Martins da Silva, pela paciência, colaboração e incentivo no término deste trabalho.

As chefias da Secretaria de Saúde do Estado do Paraná, Departamento de Vigilância Ambiental e Divisão de Vetores que compreenderam e não fizeram qualquer restrição para que eu pudesse participar das aulas na UFPR, principalmente ao Dr. Natal Jataí de Camargo que deu total apoio.

Aos colegas e chefia do LACEN, nas pessoas da Dra. Célia Fagundes da Cruz e Dr. Marcelo Pilonetto, que proporcionam um ambiente de trabalho, no qual foi possível conciliar a rotina das atividades de laboratório, com o desenvolvimento de estudo e pesquisa, aproximando cada vez mais a prática dos serviços de saúde pública com a academia.

A coordenação do Programa de Pós Graduação em Microbiologia, Parasitologia e Patologia, representada pela Professora Edilene, pela paciência, compreensão e oportunidade.

Aos meus familiares, tios, tias, primos, sogro, cunhados e sobrinhos que, com toda certeza estão orgulhosos por esta conquista.

E a todos os meus amigos e colegas de trabalho, os quais não citei, não só pela falta de espaço mas principalmente pelo receio de esquecer de alguém, pois tenho absoluta certeza que direta ou indiretamente me apoiaram e torceram por mim todo este tempo.

“Não se plantam sementes de comida.
Plantam-se sementes de bondade.
Tratem de fazer um círculo de bondade,
estes os rodearão e farão crescer mais e mais”.

Irena Sendler

RESUMO

A malária no Estado do Paraná deve-se principalmente ao fluxo de pessoas advindas de áreas endêmicas de outras regiões do país, e a manutenção do vetor transmissor em algumas regiões do estado onde, o risco para ocorrência de casos autóctones da doença inspira cuidado. O presente estudo teve por objetivo descrever a composição da fauna de *Anopheles* (Diptera: Culicidae) da Reserva Indígena do Ocoy, foco ativo de malária no município de São Miguel do Iguaçu. As análises foram feitas através de dados da captura de mosquitos *Anopheles* adultos, em um período de 12 meses, entre maio de 2004 a abril de 2005, tendo sido avaliada a diversidade e abundância das espécies ocorrentes, assim como a distribuição sazonal. As coletas obedeceram a ritmo mensal com período de 12 horas ininterruptas, das 18:00 as 06:00 horas, respeitando intervalos-hora de 60 minutos, sendo 55 minutos para a coleta com atração humana e 5 minutos para inspeção de paredes internas e externas da residência pesquisada. Foram coletados um total de 471 anofelinos, sendo 75,7% coletados entre junho e Setembro de 2004. No período de 12 meses, foi observada maior riqueza de espécies nos meses de junho (10) e setembro (11), enquanto dezembro (1), outubro/2004 e abril/2005 (2), foram os meses que apresentaram o menor número de espécies. *Anopheles evansae* e *Anopheles darlingi*, perfizeram 55,7% do anofelinos coletados, ou seja, pouco mais que a metade dos anofelinos locais obtidos neste estudo. *Anopheles parvus* e *Anopheles strodei* apresentaram valores aproximados, 9,7% e 9,1% respectivamente, seguidos por *Anopheles galvaoi* e *Anopheles argyritarsis*, que apresentaram percentuais de 8% e 5,3%. A frequência observada na população de *An. darlingi*, onde as maiores densidades não ocorreram no período mais quente e chuvoso, pode estar relacionado com a presença de criadouros permanentes, nas margens do reservatório de Itaipu. A ocorrência e o comportamento característico da população de *An. darlingi* observado na Reserva Indígena do Ocoy, associada aos hábitos dos indígenas, estreitando a relação homem/vetor. A movimentação constante de indivíduos de uma comunidade para outra, na região das três fronteiras (Brasil, Paraguai e Argentina), permitem a introdução de fontes de infecção contribuindo para ocorrência periódica de novos casos de malária, a qual se considera uma das dificuldades para erradicação de casos autóctones na aldeia. Os resultados demonstram a necessidade de melhores estudos entomológicos e monitoramento da atividade larvária. Identificar fatores que sejam favoráveis ao uso de medidas de controle como, por exemplo, aplicações preventivas de biolarvicidas no controle das populações de anofelinos e desta forma contribuir para o aprimoramento dos trabalhos de vigilância e controle de vetores na Reserva Indígena do Ocoy.

Palavras chaves: *Anopheles*, malária, Reserva Indígena do Ocoy.

ABSTRACT

Malaria in the State of Paraná is mainly due to the influx of people coming from endemic areas to other regions of the country and maintenance of the transmission vector in some regions of the state where the risk for the occurrence of autochthonous cases of the disease inspires caution. This study aimed to describe the faunal composition of *Anopheles* (Diptera: Culicidae) of the Indian Reserve Ocoy, an active focus of malaria in São Miguel do Iguacu. Analyses were made using data from the capture of adult *Anopheles* mosquitoes, during the 12 months between May 2004 and April 2005, having been assessed the diversity and abundance of species present, as well as the seasonal distribution. The sampling rate obeyed the monthly period of 12 uninterrupted hours, from 18:00 to 06:00 hours. There were 60 minutes intervals were in 55 minutes to collect using human attraction and 5 minutes for inspection of internal and external walls go the residence searched. We collected a total of 471 anophelines, of which 75.7% were collected between June and September, 2004. During the 12 months, it was observed higher species richness in June (10) and September (11), while December (1), October/04, once April/05 (2) were the months with the fewest species. *Anopheles darlingi* and *Anopheles evansae*, totaled 55.7% of anophelines collected, or slightly more than half of anophelines obtained in this study. *Anopheles parvus* and *Anopheles strodei* showed similar values, 9.7% and 9.1% respectively, followed by *Anopheles galvaoi* and *Anopheles argyritarsis*, which had a percentage of 8% and 5.3%. The observed frequency in the population of *Anopheles darlingi*, where the highest density did not occur during the hot and wet, may be related to the presence of permanent breeding on the banks of the Itaipu Reservoir. The occurrence and behavior characteristics of the population *darlingi* observed in the Indian Reserve Ocoy, associated with habits of the natives, enhancing the relationship man/vector. The constant movement of individuals from one community to another, in the tri-border area (Brazil, Paraguay and Argentina), allowed the introduction of sources of infection contributing to periodic occurrence of new cases of malaria, which we consider one of the difficulties to eradicate autochthonous cases in the village. The results demonstrate the need for better monitoring and entomological studies of larval activity. Identify factors that are favorable to the use of control measures, for example, preventive applications of biolarvicides in control of anopheline populations and thus contribute to the improvement of the work of surveillance and vector control in Ocoy Indian Reservation.

Keywords: *Anopheles*, malaria, Ocoy Indian Reservation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. DISTRIBUIÇÃO DA MALÁRIA NAS AMÉRICAS COM ÍNDICE PARASITÁRIO ANUAL, 2008.....	15
Figura 2. CLASSIFICAÇÃO POR ÁREA DE RISCO E DISTRIBUIÇÃO DE LABORATÓRIOS PARA DIAGNÓSTICO DE MALÁRIA NO PARANÁ, 2008	17
Figura 3. DISTRIBUIÇÃO DOS NÚCLEOS DE ENTOMOLOGIA MÉDICA DA SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ	18
Figura 4. BRASIL – DISPERSÃO DA MALÁRIA PARA A REGIÃO EXTRA-AMAZÔNICA.....	19
Figura 5. ORIGEM DOS CASOS CONFIRMADOS DE MALÁRIA	20
Figura 6. SÉRIE HISTÓRICA DE CASOS DE MALÁRIA – PARANÁ 1990 A 2009..	27
Figura 7. CICLO VITAL DO <i>Plasmodium vivax</i>	29
Figura 8. IMAGEM DE SATÉLITE DA LOCALIZAÇÃO DO POVOADO SANTA ROSA DO OCOY E DA RESERVA INDÍGENA DO OCOY.....	34
Figura 9. PARANÁ DIVIDIDO EM REGIONAIS DE SAÚDE - EM (A) 9 ^a REGIONAL DE SAÚDE, EM (B) SEUS MUNICÍPIOS.....	35
Figura 10. MAPA HIDROGRÁFICO DO ESTADO DO PARANÁ	36
Figura 11. POSIÇÃO ASTRONÔMICA DO MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU – PARANÁ	36
Figura 12. ÁREA RURAL DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU	37
Figura 13. MAPA DE CROQUI – DETALHES DA ESTRUTURA FÍSICA DA RESERVA INDÍGENA DO OCOY – SÃO MIGUEL DO IGUAÇU – PR.....	38
Figura 14. ASPECTOS DE CRIADOUROS NA MARGEM DE UM BRAÇO DO LAGO DE ITAIPU, ALDEIA INDÍGENA DO OCOY	39
Figura 15. ASPECTOS DE CRIADOUROS NA MARGEM DE UM BRAÇO DO LAGO DE ITAIPU, ALDEIA INDÍGENA DO OCOY	40
Figura 16. ASPECTO DE MORADIA INDÍGENA FEITA DE ALVENARIA E COBERTA COM TELHAS DE CERÂMICA COM DETALHES EM MADEIRA – RESERVA INDÍGENA DO OCOY – SÃO MIGUEL DO IGUAÇU – PR.....	40
Figura 17. ASPECTO DE MORADIA INDÍGENA DE MADEIRA (PAU-A-PIQUE) DE BOA QUALIDADE E COBERTURA COM TELHAS DE CERÂMICA – RESERVA INDÍGENA DO OCOY – SÃO MIGUEL DO IGUAÇU – PR.....	41

Figura 18. ASPECTO DE MORADIA INDÍGENA FEITA DE MADEIRA REAPROVEITADA E CASCA DE BAMBU COM COBERTURA DE SAPÊ	41
Figura 19. ASPECTO INTERNO DE AMBIENTE DOMICILIAR DA RESERVA INDÍGENA DO OCOY – MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU – PR	42
Figura 20. SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DAS ESPÉCIES DE ANOFELINOS COLETADOS NA RESERVA INDÍGENA DO OCOY, MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU – PARANÁ NO PERÍODO DE MAIO DE 2004 À ABRIL DE 2005	46
Figura 21. DISPERSÃO DA FREQUENCIA E LINHA DE TENDÊNCIA LOGARÍTIMICA.....	48
Figura 22. DADOS DE TEMPERATURA AMBIENTE E UMIDADE RELATIVA DO AR – PERÍODO MAIO/2004 A ABRIL/2005.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. CASOS CONFIRMADOS DE MALÁRIA NAS GRANDES REGIÕES E UNIDADES FEDERADAS DO BRASIL NO PERÍODO DE 2000 A 2008.....	27
Tabela 2. NÚMERO (PERCENTUAL) DE ESPÉCIES DE <i>Anopheles</i> COLETADAS NA RESERVA INDÍGENA DO OCOY, MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU – PARANÁ, NO PERÍODO DE MAIO DE 2004 A ABRIL DE 2005	47
Tabela 3. DISTRIBUIÇÃO HORÁRIA DAS ESPÉCIES, NÚMERO E PERCENTUAL DE <i>Anopheles</i> COLETADAS NA RESERVA INDÍGENA DO OCOY MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU – PARANÁ, NO PERÍODO DE MAIO DE 2004 A ABRIL DE 2005.....	49
Tabela 4. ÍNDICES ESTIMADOS PARA O TOTAL DAS ESPÉCIES COLETADAS NA RESERVA INDÍGENA DO OCOY, MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU – PARANÁ DE MAIO DE 2004 A ABRIL DE 2005.....	51
Tabela 5. POSIÇÃO ESTIMADA PELO ÍNDICE DE BERGER-PARKER E ESTIMATIVA DO ÍNDICE DE ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES COLETADAS NO INTRADOMICILIO E PERIDOMICILIO NA RESERVA INDÍGENA DO OCOY MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU – PARANÁ, MAIO DE 2004 A ABRIL DE 2005.....	52

LISTA DE SIGLAS

CDC	- Centers for Disease Control and Prevention
CEM	- Campanha de Erradicação da Malária
CEV	- Campanha de Erradicação da Varíola
DNA	- Ácido Desoxirribonucleico
DNERU	- Departamento Nacional de Endemias Rurais
DVDTV	- Divisão de Doenças Transmitidas por Vetores
FUNAI	- Fundação Nacional do Índio
FUNASA	- Fundação Nacional de Saúde
IAE	- Índice de Abundância de Espécies
IAEP	- Índice de Abundância de Espécies Padronizado
LACEN	- Laboratório Central de Saúde Pública
MS	- Ministério da Saúde
NOB	- Norma Operacional Básica
PCR	- “ <i>Polymerase Chain Reaction</i> ”
PNCM	- Programa Nacional de Controle da Malária
PNPCM	- Programa Nacional de Prevenção e Controle da Malária
PIACM	- Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na Amazônia
Legal	
RAPD	- “ <i>Randon Amplified polymorphic</i> ”
SESA	- Secretaria de Estado da Saúde
SINAN	- Sistema Nacional de Agravos de Notificação
SINANW	- Sistema Nacional de Agravos de Notificação versão Windows
SUCAM	- Superintendência de Campanhas de Saúde Pública
SUS	- Sistema Único de Saúde
SVS	- Secretaria de Vigilância em Saúde
URA	- Umidade Relativa do Ar

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.2	OBJETIVO GERAL	21
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1	ANOFELINOS DE IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA A MALÁRIA	22
2.1.1	Subgênero <i>Nyssorhynchus</i> Blanchard, 1902	22
2.1.2	Subgênero <i>Kerteszia</i> Theobald, 1905	24
2.2	A MALÁRIA NO PARANÁ	25
2.3	AGENTE ETIOLÓGICA DA MALÁRIA	28
2.4	ASPECTOS CLÍNICOS DA MALÁRIA	30
2.5	EPIDEMIOLOGIA	31
2.6	O CONTROLE	32
3	MATERIAL E MÉTODOS	34
3.1	DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	34
3.2	COLETA ENTOMOLÓGICA	42
3.3	ANÁLISE DOS DADOS	44
4	RESULTADOS	45
5	DISCUSSÃO	52
6	CONCLUSÕES	59
7	PERSPECTIVAS	61
8	REFERÊNCIAS	62

1. Introdução:

Em 2006, havia 247 milhões de casos de malária entre 3,3 bilhões de pessoas em risco de contrair a doença e quase um milhão de mortes, na sua maioria crianças menores de cinco anos e gestantes. Na África, uma criança morre de malária a cada 30 segundos, a doença é responsável por 20% das mortes na infância (WHO, 2009 e 2010).

Segundo a Organização Panamericana de Saúde, aproximadamente 203 milhões de pessoas que vivem em 21 países onde existe transmissão de malária, 56% vivem em áreas de baixo risco, 24% em áreas de risco moderado e 20% em áreas de alto risco de contrair a doença. Nos países onde não há transmissão, 17 de 23 países informaram a detecção de 1069 casos importados de malária no ano de 2001, a maioria no Canadá e nos Estados Unidos (OPAS/WHO, 2002).

A malária ainda é um grave problema de saúde pública no Brasil, com cerca de 306 000 casos registrados em 2009. O *Anopheles darlingi* Root, 1926, é o principal vetor e está presente em cerca de 80% do país. Atualmente a incidência de malária no Brasil é quase que exclusivamente (99,8% dos casos), restrito à região da Bacia Amazônica, sendo *Plasmodium vivax*, Grassi & Feletti, 1890, a espécie mais ocorrente em 83,7% dos casos, seguido de 16,3% atribuídos ao *Plasmodium falciparum* Welch, 1897, do percentual restante compartilham o *Plasmodium malariae* Laveran, 1891, e as infecções mistas (OLIVEIRA-FERREIRA *et al.*, 2010; BRASIL, 2000).

A concentração dos casos de malária é elevada na Região Norte, na área da Amazônia brasileira, onde a predominância da doença em alguns estados como Acre, Rondônia, Amazonas e Pará, está representada na figura 1, pelo IPA - Índice Parasitário Anual e que cada ponto equivale a 50 casos, onde um conjunto de fatores como o clima e vegetação propícios à formação de criadouros favorecem a transmissão e dificultam por exemplo à implementação de procedimentos padronizados de controle.

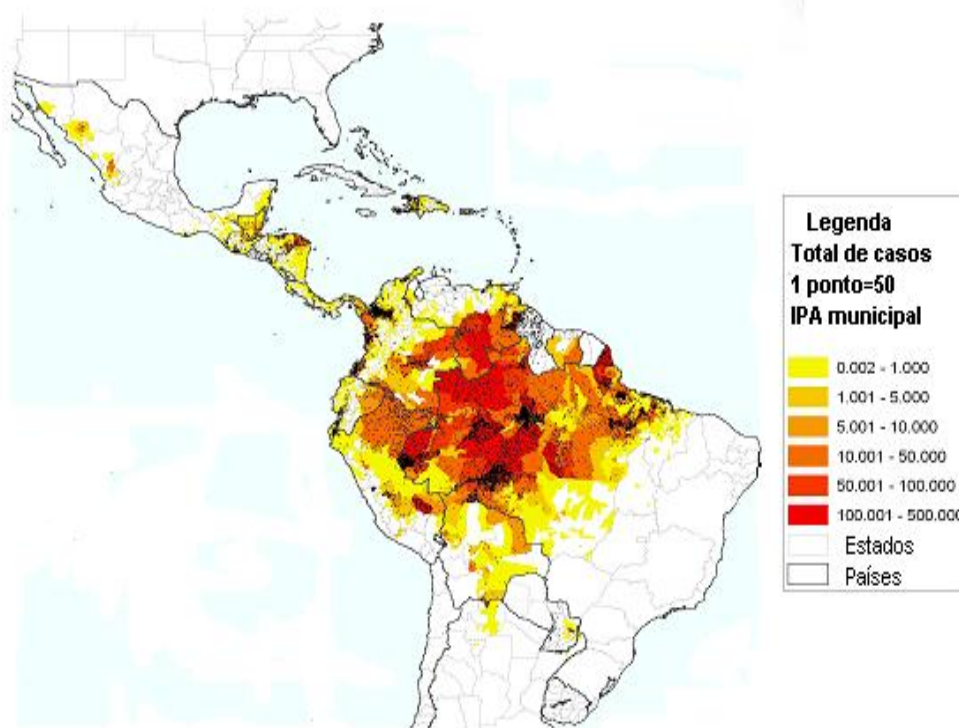


Figura 1 – DISTRIBUIÇÃO DA MALÁRIA NAS AMÉRICAS COM ÍNDICE PARASITÁRIO ANUAL, 2008.

FONTE: OPAS, 2008.

Esforços para se erradicar a transmissão da malária no Brasil se estenderam ao longo de décadas com resultados animadores, principalmente na década de 1960 quando a incidência da malária no país foi reduzida, após intenso trabalho desenvolvido pela Campanha de Erradicação da Malária (CEM) nas macro-regiões Sul, Sudeste e Nordeste. No início da década seguinte, a doença apresentava sinais de possível erradicação ao alcançar menos de 70 mil casos no ano de 1974; a partir de 1975, contudo, um aumento progressivo na sua ocorrência, levou à identificação de mais de 500 mil casos em 1989 (BRASIL, 2004b).

O aumento dos casos de malária a partir da metade da década de 1970 coincidiu com o advento de uma política governamental de promoção da integração nacional e do desenvolvimento econômico da região da Amazônia brasileira, mediante abertura de estradas, construção de usinas hidroelétricas, instalação de garimpos e lançamento de grandes projetos de colonização e reforma agrária que, no seu conjunto, foram responsáveis por elevado crescimento demográfico e ocupação desordenada de grandes espaços da Amazônia (MARQUES & PINHEIRO, 1982).

Ainda na região Amazônica, a relação dos povos indígenas com a malária tem sido causa de epidemias graves no passado e também no presente, ocasionando alta mortalidade nas aldeias, sendo a transmissão influenciada por diversos fatores ambiental e sócio demográficos (RIBEIRO, 2004).

A situação da malária na região extra-amazônica é caracterizada, na grande maioria, por casos importados oriundos das regiões endêmicas e por surtos epidêmicos que ocorrem em focos isolados. Na Região Sul do Brasil, a persistência de focos ativos da malária em locais onde a erradicação parecia previsível, aponta para possíveis mudanças na epidemiologia da doença.

No Estado do Paraná, a malária teve sua importância a partir da década de 1940, quando no litoral foram encontrados exemplares de duas espécies de anofelinos do subgênero *Kerteszia*, *Anopheles cruzi* Dyar & Knab, 1908 e *Anopheles bellator* Dyar & Knab, 1906, naturalmente infectados, sendo então a responsabilidade epidemiológica da transmissão, devidamente comprovada por Amaral (1942). A partir de 1949 outros estudos entomológicos foram desenvolvidos no Norte do Estado, onde pela primeira vez registraram-se o encontro de *An. darlingi* naturalmente infectados, no período de Janeiro a Abril de 1950 (RACHOU & JÚNIOR, 1950). Atualmente a malária é endêmica na região oeste do estado do Paraná (municípios lindeiros situados à margem esquerda do Lago de Itaipu), cujo vetor responsável pela transmissão é o *Anopheles darlingi* (FERREIRA & LUZ, 2003; FALAVIGNA-GUILHERME *et al.*, 2005). Nesta região os casos autóctones de malária são por *Plasmodium vivax*, porém os casos importados de outros estados ou países são de ambas as espécies (*P. vivax* e *P. falciparum*).

A malária por *P. falciparum*, quando não diagnosticada em tempo hábil, pode agravar, levando o paciente à morte. As ações de controle baseiam-se em diagnóstico e tratamento precoces, onde a busca ativa dos casos exerce influência primordial no controle e na cura da doença.

A exemplo do resto do Brasil, o órgão responsável no Paraná era a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, órgão do Ministério da Saúde, que na época era organizada em quatro Distritos Sanitários (Paranaguá, Jacarezinho, Londrina e Foz do Iguaçu), além de uma Coordenadoria Regional em Curitiba. A partir da publicação da Portaria 1.399 de 15 de Dezembro de 1999 que regulamenta a NOB-SUS 01/96, no que se refere às competências da União, estados e do Distrito Federal nas áreas de

epidemiologia e controle de doenças, quando então as ações e programas de controle de doenças como o da malária foram descentralizadas.

Levando-se em conta os princípios do Sistema Único de Saúde, com relação a descentralização, visando a melhoria do acesso da população ao atendimento e diagnóstico, fez-se necessário reorganizar a rede de diagnóstico da malária no Estado. A figura 2 mostra a formação de uma rede de laboratórios baseada na padronização do atendimento ao paciente suspeito de estar com malária, com metodologias preconizadas pelo Ministério da Saúde, além de mostrar a classificação das áreas de risco devido a presença do vetor transmissor e ocorrência de casos autóctones.

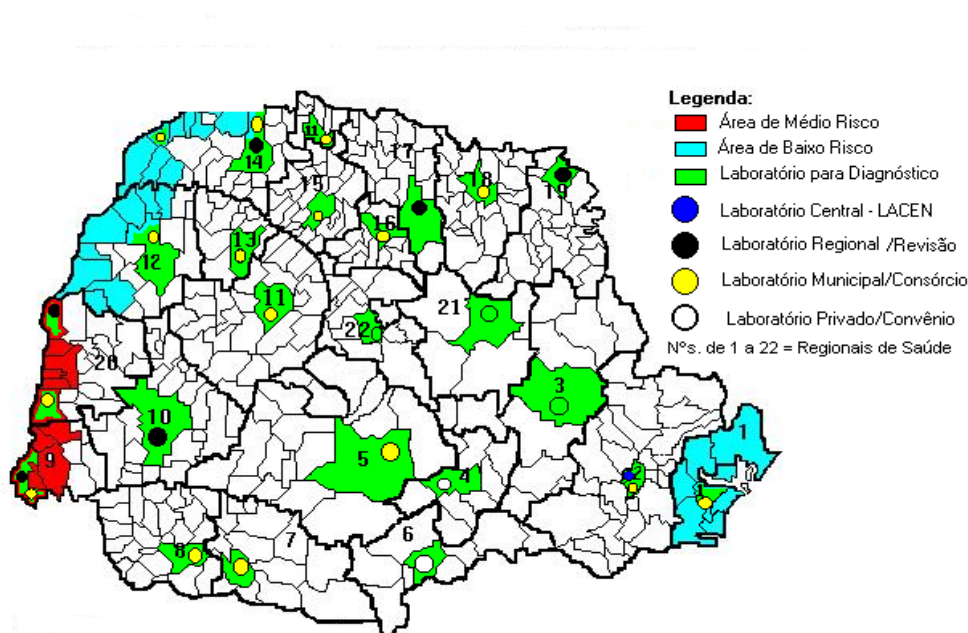


Figura 2 - CLASSIFICAÇÃO POR ÁREA DE RISCO E DISTRIBUIÇÃO DE LABORATÓRIOS PARA DIAGNÓSTICO DE MALÁRIA NO PARANÁ, 2008.

FONTE: SESA, 2002 (Modificado por Roderlei).

A estrutura laboratorial contava com 12 laboratórios localizados nas sedes dos distritos e dos sub-distritos, responsáveis pelo atendimento com diagnóstico e tratamento aos pacientes suspeitos e provenientes de áreas endêmicas para malária. Após a descentralização do diagnóstico promovido pelo Laboratório Central de Saúde Pública - LACEN-PR, a partir de 2005, o Estado conta agora com aproximadamente 40 laboratórios facilitando o acesso para os pacientes possibilitando um diagnóstico precoce e tratamento adequado.

O Estado do Paraná conta ainda com oito núcleos de entomologia responsáveis pelos trabalhos de pesquisa e auxílio nas ações de controle de vetores (Figura 3). A vigilância entomológica tem papel preponderante, pois a possibilidade de se conhecer localidades com potenciais criadouros, características ecológicas e o comportamento das populações de *Anopheles sp*, aliada a investigação epidemiológica, torna possível a otimização das ações no que diz respeito a elaboração de estratégias de controle vetorial.

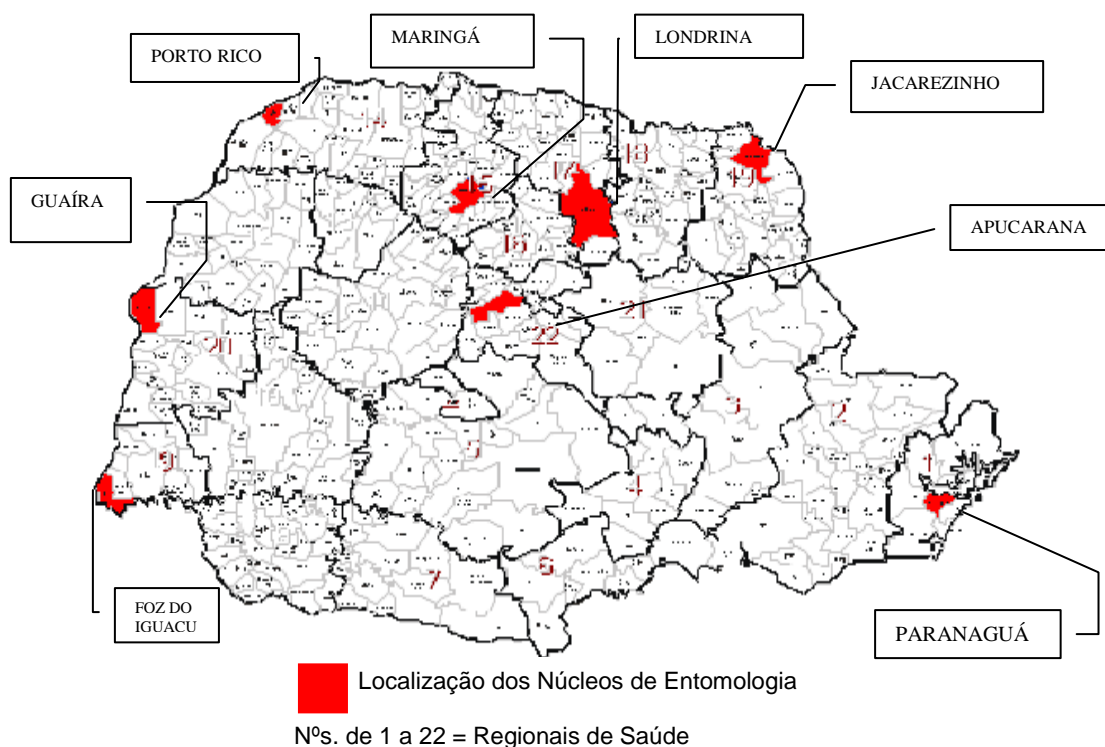


Figura 3 - DISTRIBUIÇÃO DOS NÚCLEOS DE PESQUISA E ENTOMOLOGIA MÉDICA DA SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ.
 FONTE: O AUTOR, 2010.

Os núcleos de entomologia médica do Estado do Paraná, fazem parte da estrutura organizacional deixada pela FUNASA, quando da descentralização das ações de epidemiologia e controle de doenças transmitidas por vetores em Setembro de 2000. Os núcleos estão localizados nas Regionais de Saúde de Paranaguá, Jacarezinho, Londrina, Maringá, Foz do Iguaçu, Apucarana, sendo que, o Núcleo da Regional de Toledo está localizado em Guaíra e o de Paranaíba no município de Porto Rico. Atualmente a maioria destes núcleos tem uma melhor estrutura laboratorial e contam com uma Coordenação no nível central da Secretaria de Estado da Saúde do Paraná em Curitiba.

A figura 4 demonstra a origem da maioria dos casos importados. Sendo significativo o número de casos identificados a partir dos estados de Rondônia, Mato Grosso do Norte e Pará expressos no gráfico da figura 05.

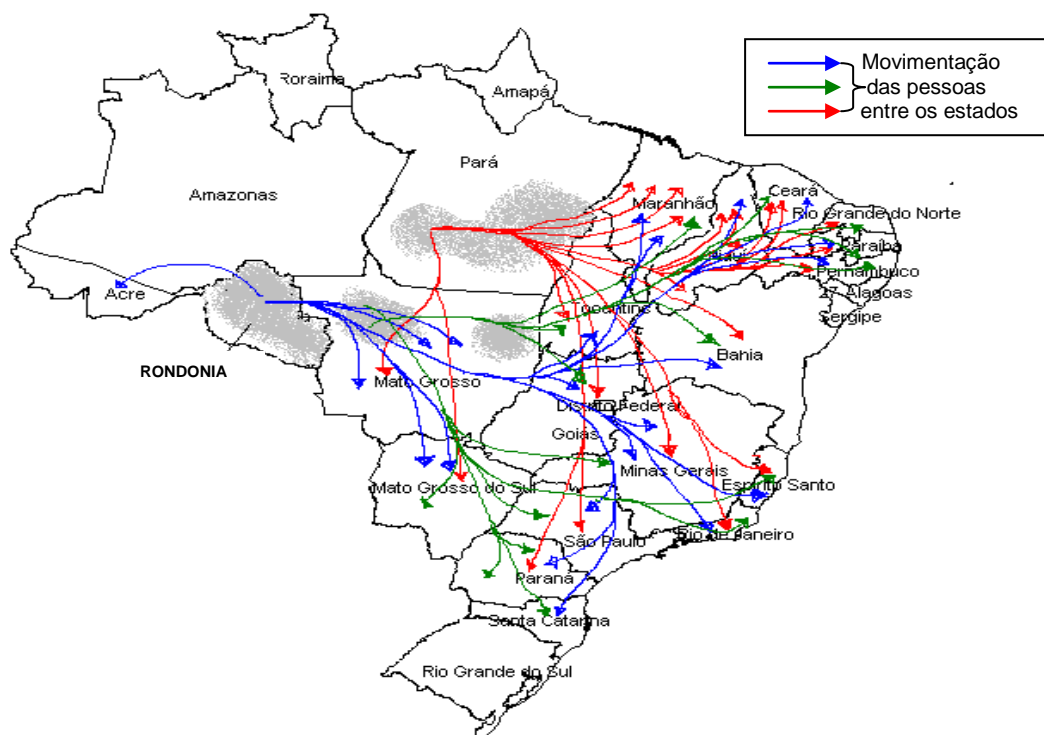


Figura 4 – DISPERSÃO DA MALÁRIA PARA A REGIÃO EXTRA-AMAZÔNICA.

FONTE: MS/SVS, 2008.

Em 1980 foram investigados cerca de 70 fluxos de casos entre diferentes estados e os doze fluxos com maior intensidade (20 ou mais casos por mês) eram constituídos por correntes migratórias do sul do Pará e do norte do Mato Grosso para o Maranhão; norte do Mato Grosso para São Paulo, Paraná, Goiás e Mato Grosso do Sul; e de Rondônia para São Paulo, Pará, Acre e Amazonas (BARATA, 1995).

Segundo dados da Secretaria de Estado da Saúde do Paraná, o Estado de Rondônia é a região que contribui com maior número de casos importados notificados no Paraná, seguido por outros estados do Norte e de outros países, em especial do continente africano (Figura 5).

A malária no Estado do Paraná deve-se principalmente ao fluxo de pessoas advindas de áreas endêmicas de outras regiões do país, e a manutenção do vetor

transmissor em algumas regiões do estado onde, os riscos para ocorrência de casos autóctones da doença inspiram cuidados.

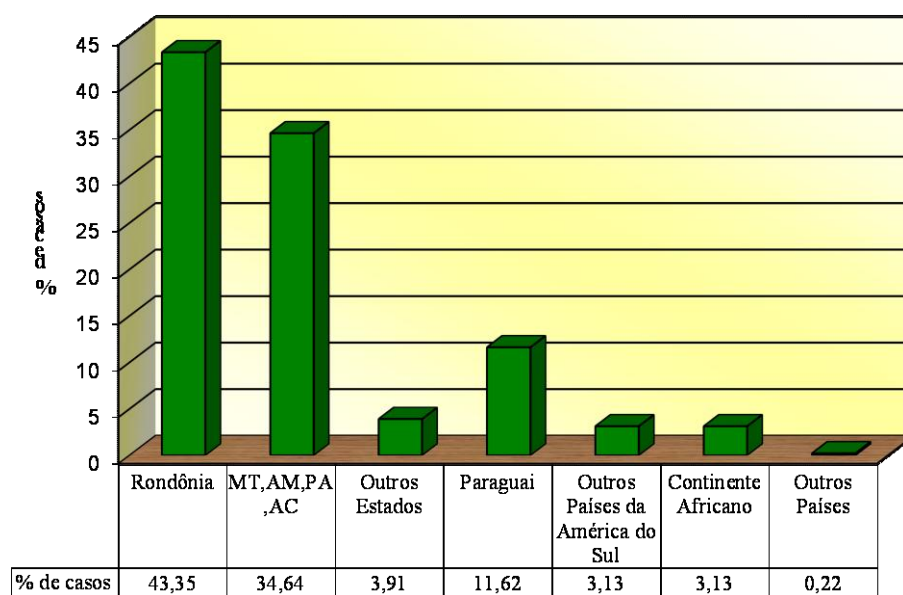


Figura 5 - ORIGEM DOS CASOS CONFIRMADOS DE MALÁRIA.

FONTE: PARANÁ, 2005.

Quando da colonização do Estado de Rondônia por uma política de governo para expansão da colonização de terras da Amazônia brasileira, vários foram os fatores que ocorreram e que foram preponderantes para a expansão da malária para fora da Amazônia Legal. O principal fator deve-se em grande parte da população envolvida oriunda dos estados do Sul do Brasil e principalmente do interior do Paraná.

Segundo informações do Programa Estadual de Controle da Malária no Paraná os casos novos de malária estão relacionados ao trânsito de pessoas que se torna mais intenso a cada ano e os motivos são os mais variados. Com as facilidades de deslocamento devido à melhoria no transporte e renda, as atividades como eco-turismo, proprietários de terras, garimpo, visita a familiares e outras atividades ligadas ao agro-negócio.

Apesar da importância da malária para as populações indígenas do extremo oeste paranaense, são poucos os levantamentos entomológicos da fauna anofélica realizados nesta região. Justifica-se portanto, o presente estudo sobre a composição e comportamento de vetores na Reserva Indígena do Ocoy, município de São Miguel do

Iguaçu, Estado do Paraná. A perspectiva é de contribuir para melhoria das medidas de controle vetorial na região de estudo.

1.2. OBJETIVO GERAL

Estudar a composição da fauna de *Anopheles* (Diptera: Culicidae) da Reserva Indígena do Ocoy, foco ativo de malária do Município de São Miguel do Iguaçu, Estado do Paraná.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar espécies de mosquitos do gênero *Anopheles* (Diptera: Culicidae) de hábitos antropofílicos na Reserva Indígena do Ocoy;
- Estudar a diversidade e a abundância dos *Anopheles sp* ocorrentes;
- Analisar a distribuição sazonal das espécies de *Anopheles*;
- Discutir medidas de controle seletivo de vetores.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. ANOFELINOS DE IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA A MALÁRIA

Os mosquitos são insetos dipteros, pertencentes à família Culicidae, conhecidos também como pernilongos, muriçocas ou carapanãs. Os adultos são alados, possuem pernas e antenas longas e na grande maioria são hematófagos, enquanto as formas imaturas são aquáticas. Seu ciclo biológico compreende as seguintes fases: ovo, quatro estágios larvais, pupa e adulto (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994).

A família Culicidae, admite ser subdividida em duas subfamílias: Anophelinae e Culicinae. A segunda é a que encerra o maior número de representantes, incluídos em várias tribos. Tradicionalmente seguiu-se um sistema estabelecendo três tribos para a então subfamília Culicinae: Anophelini, Culicini e Toxorhynchitini (=Megarhinini) (EDWARDS, 1932 *apud*, FORATINI, 2002).

No Brasil, os vetores de *Plasmodium* estão incluídos nos subgêneros *Nyssorhynchus* e *Kerteszia*. Antes da disseminação do uso de técnicas imunológicas para a detecção de infecção em mosquitos, ao longo da década de 80, somente três espécies brasileiras do subgênero *Nyssorhynchus* eram consideradas como vetores importantes de malária: *Anopheles darlingi*, *Anopheles aquasalis* e *Anopheles albitarsis*. Dentre as espécies do subgênero *Kerteszia*, *Anopheles cruzii* e *Anopheles bellator* eram reconhecidos como vetores primários em áreas residuais de Mata Atlântica (FERREIRA, 2003).

2.1.1. SUBGÊNERO *Nyssorhynchus* Blanchard, 1902.

As espécies deste subgênero ocorrem no ambiente silvestre, rural e também em ambientes urbanos. O *An. darlingi*, principal vetor do agente etiológico da malária no Brasil, utiliza grandes coleções líquidas para o desenvolvimento de suas formas imaturas, tais como: lagoas, açudes, represas e bolsões formados nas curvas dos rios onde há pouca correnteza. Seus criadouros são por excelência, de águas profundas, limpas, pouco turvas e ensolaradas ou parcialmente sombreadas, onde suas larvas e pupas habitam as margens, escondidas entre a vegetação emergente ou flutuante e os

detritos vegetais caídos na superfície líquida (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; FERREIRA, 2003).

O *Anopheles darlingi* está amplamente distribuído no território sul-americano a leste dos Andes, na Colômbia, Venezuela, Bolívia, Peru, Paraguai, Argentina, Brasil e nas Guianas. Outras espécies são consideradas vetores secundários ou vetores potenciais: *Anopheles aquasalis* Curry, 1932, *Anopheles albitarsis* Lynch-Arribalzaga, 1878, *Anopheles deaneorum* Rosa-Freitas, 1989, *Anopheles braziliensis* Chagas, 1907, *Anopheles nuneztovari* Galbadon, 1940, *Anopheles triannulatus* (Neiva & Pinto, 1922), *Anopheles oswaldoi* Peryassú 1922 (FERREIRA & LUZ, 2003; CONSOLI & OLIVEIRA 1994).

O *Anopheles darlingi*, é freqüentemente encontrado nos domicílios humanos, sendo o anofelino brasileiro mais antropofílico, ou seja, aquele com maior propensão a realizar seus repastos sanguíneos em seres humanos. Esta espécie é encontrada em regiões de baixa altitude, junto a grandes cursos de água e florestas, distribuindo-se em quase todo o Brasil (FERREIRA, 2003).

O *Anopheles aquasalis*, está relacionada à extensa faixa litorânea que se estende do paralelo 24° 30'S, no município de Peruíbe, Estado de São Paulo, até a Costa Rica, no lado Atlântico, estendendo-se até o Golfo de Guayaquil, no Equador, além das Antilhas, em Trinidad e Tobago (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994). Trata-se de um mosquito essencialmente crepuscular de hábitos zoofílico, mas por se tratar possivelmente de um complexo, apresenta populações que também sugam o sangue do homem, ganhando importância epidemiológica nas áreas litorâneas onde invade o domicílio e apresentando-se em alta densidade (CONN *et al.*, 1993).

O *Anopheles albitarsis* é considerado um complexo de espécies crípticas, com ampla distribuição na América do Sul. A formação deste complexo teve como base a descrição de *Anopheles albitarsis albitarsis* e *Anopheles albitarsis domesticus* (GALVÃO & DAMACENO, 1944). Estudos citogenéticos para a diferenciação populacional de *An. albitarsis*, feitos no Brasil, Venezuela e Colômbia, identificaram três populações com base em uma inversão nos cromossomos politênicos X, que foram nomeados B1, B2 e C (KREUTZER *et al.*, 1976; SILVA *et al.*, 2005). Análises utilizando isoenzimas, morfologia e comportamento, hibridização e RAPD-PCR, contribuíram para a identificação de algumas espécies do complexo, aumentando para três espécies bem definidas e uma quarta espécie sem descrição morfológica capaz de separa-la do grupo: *Anopheles (Nyssrhynchus) albitarsis* Lynch Arribálzaga, 1878,

Anopheles (*Nyssorhynchus*) *marajoara* Galvão e Damasceno, 1942. *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) *deaneorum* Rosa-Freitas, 1989 (STEINER, 1982; ROSA-FREITAS, 1990; KLEIN, 1991; WILKERSON, 1995a, b; ROSA-FREITAS, 1998).

Para esclarecer a taxonomia das espécies citadas nos parágrafos anteriores, com exceção de *An. albitarsis* F, Motoki et al, 2009. Apresentou um estudo comparativo de análises morfológicas e morfométricas, redescrições morfológicas de três espécies e descrição de duas novas espécies, *Anopheles oryzalimnetes* WILKERSON & MOTOKI (2009), e *Anopheles janconnae* WILKERSON & SALLUM (2009), com indivíduos de populações no Brasil, Paraguai, Argentina e Venezuela. À exceção de *An. deaneorum*, as espécies do complexo *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) *albitarsis* são indistinguíveis, quando usada apenas sua morfologia, tornando problemática a distinção entre as espécies e fazendo com que seja difícil o estudo da transmissão da malária e da ecologia do *An. albitarsis* s.l.

A ocorrência deste complexo no Estado do Paraná é conhecida desde a década de 1940, quando ocorreu a intensificação do combate ao *An. albitarsis domesticus* no litoral, com uso do inseticida Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) (LUZ, E. Relato pessoal, em 19 de setembro de 2008). Outras espécies deste subgênero como, *An. evansae*, *An. triannulatus*, *An. nuneztovari*, apresentam importância secundária ou local na transmissão de *Plasmodium* causadores da malária.

2.1.2. SUBGÊNERO *Kerteszia* Theobald, 1905.

O subgênero *Kerteszia* é totalmente neotropical e, distribui-se pelas Américas Central e do Sul. Constitui um pequeno grupo de *Anopheles*, aparentemente monofilético, em face de ser dotado de características próprias (FORATTINI, 2002).

Estes anofelinos possuem hábitos bastante peculiares, desenvolvendo-se nos ambientes florestal representado pela Mata Atlântica. Tem como características morfológicas, pernas listradas de branco e pretas (aneladas) e escudo dotado de quatro faixas longitudinais escuras. Os adultos são eurigâmicos e suas formas imaturas sempre se desenvolvem em criadouros do tipo “recipiente natural”, principalmente em água que se acumula nas axilas das folhas de bromélias (CONSOLI & OLIVEIRA, 1994).

Anopheles cruzii Dyar & Knab, 1908 e *Anopheles bellator* Dyar & Knab, 1906 são as duas espécies deste subgênero que freqüentam o ambiente antrópico à procura de realização do repasto sanguíneo, mostrando grande importância epidemiológica na

manutenção da malária na região litorânea, principalmente no sudeste do Brasil (FORATTINI, *et al.*, 2000).

As formas imaturas deste subgênero se desenvolvem em recipientes naturais, representados quase que exclusivamente por bromélias. Por este motivo, o encontro deste mosquito em criadouro artificiais ganham importância. Num inquérito entomológico realizado entre 1984 e 1986, no Parque Nacional do Iguaçu e na cidade de Foz do Iguaçu, LUZ *et al.* (1987) relatam o encontro de larvas de *Anopheles (Kerteszia) bambusicolus* Komp, 1937., em pneus abandonados e armadilhas de pneu, levando-se a pensar sobre uma possível mudança de hábito desse anofelino, provavelmente devido aos desmatamentos ocorridos ao longo dos últimos 20 anos, anteriores ao período dos estudos.

Entretanto, considerando-se que nenhuma larva foi encontrada em águas de bambu, numa área preservada, e a frequência com que vem sendo detectada em criadouros artificiais, parece indicar, no mínimo, uma maior valência ecológica desse díptero na área em questão.

2.2. A MALÁRIA NO PARANÁ

Nas décadas passadas, a malária recebeu duas denominações conforme o tipo epidemiológico: bromélia-malária – denominação da doença quando os protozoários eram transmitidos por anofelinos do subgênero *Kerteszia* e; malária do interior – quando a doença ocorria nos planaltos do interior do continente (FORATTINI, 1962).

O Paraná foi cenário de grandes epidemias destes dois tipos de malária, tanto a do interior quanto a bromélia-malária. A malária do interior ocorreu principalmente nos municípios situados à margem esquerda dos rios Paranapanema e Paraná, enquanto que a bromélia-malária ocorreu na região representada pela zona costeira, no bioma da Mata Atlântica, representada por cinco municípios litorâneos, Guaratuba, Morretes, Antonina, Guaraqueçaba e Paranaguá. A doença ocorria também nas ilhas oceânicas, principalmente na Ilha do Mel (PINOTTI *et al.*, 1949; RACHOU *et al.*, 1954).

No litoral do Paraná, a campanha antimalárica teve início no ano de 1938, com o Serviço de Profilaxia da Malária, na cidade de Paranaguá. E em 1944 a malária ganhou proporções alarmantes, atingindo cerca de 45% da população, principalmente os moradores ribeirinhos ao Rio Itiberê (LUZ *et al.*, 1979). A partir de 1948, com o advento do DDT, as campanhas de borrifação domiciliar cobriram todas as habitações da região malarígena do litoral (LUZ *et al.*, 1979). Esta e outras medidas impostas pelos

programas de controle e erradicação fizeram com que a incidência da parasitose reduzisse, porém o problema da malária no litoral ainda não tinha sido solucionado. Somente em 1964, com uso da profilaxia medicamentosa é que as cidades do litoral ficaram livres da malária, restando a cidade de Guaraqueçaba e poucas áreas rurais, com índices muito baixos de transmissão do *Plasmodium vivax* (LUZ *et al.*, 1979). Os últimos surtos de malária no litoral paranaense foram observados nas décadas de 1970 e 1980, com poucos casos considerados autóctones que ocorreram em Guaraqueçaba, Paranaguá e Guaratuba, até o ano de 1988 (FUNASA, 1997).

No interior do estado os surtos epidêmicos periódicos quinquenais ou paraquinquenais ocorriam por meio da expansão das populações de *An. darlingi*, a partir das margens dos rios Paraná e Paranapanema em direção aos vales dos principais afluentes destes rios (RACHOU *et al.*, 1954).

Assim, a malária do interior ganhou dois aspectos conforme a região de ocorrência. No primeiro a doença era endêmica com variações anuais de moderada a alta, que ocorriam no primeiro semestre e recrudescentes a cada cinco anos, e no segundo com surtos epidêmicos de longo intervalo (RACHOU & GARBELINI, 1950; RACHOU *et al.*, 1953; RACHOU *et al.*, 1954).

Em 1976, foi considerada como interrompida a transmissão na maioria das áreas endêmicas do Paraná, e com a suspensão das atividades de controle foi considerado área de baixo risco de malária (LUZ *et al.*, 1990).

Com a formação do reservatório de Itaipu, em outubro de 1982, foram criadas condições para a formação de criadouros do vetor principal, *An. darlingi*. Anteriormente, tanto os criadouros como a incidência do vetor e de casos clínicos, estavam circunscritos acima de Guaíra e nas ilhas do Rio Paraná (ITAIPU, 1996). A partir de 1984, com o aumento da densidade populacional do *An. darlingi*, houve a re-introdução da malária com o surgimento de novos casos autóctones na região oeste do Estado (LUZ *et al.*, 1990).

Na região oeste paranaense, um grande número de casos de malária ocorreu a partir de 1990. A intensificação das medidas profiláticas de borrifação domiciliar com uso de inseticida residual realizadas na época teve a finalidade de reduzir a densidade do vetor, enquanto que a busca ativa dos casos febris, foi importante para a detecção e tratamento precoce e redução de casos autóctones na região.

Na figura 6 pode ser observada a diminuição dos casos de malária no Paraná, a partir de 1990 até 2009.

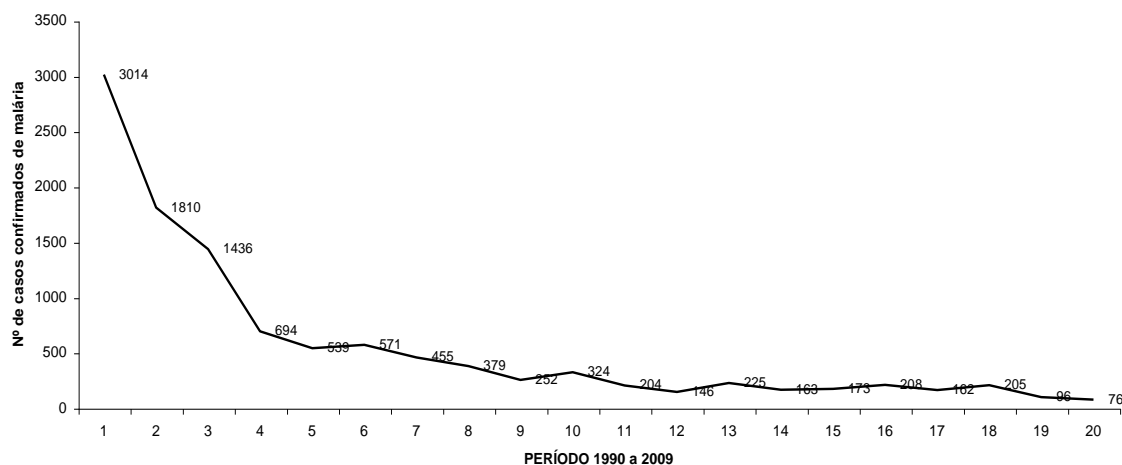


Figura 6 - SÉRIE HISTÓRICA CASOS DE MALÁRIA- PARANÁ 1990 – 2009

FONTE: BRASIL/MS/SVS, 2010.

A tabela 1 mostra o número de casos de malária nas diversas regiões do Brasil, em comparação a Região Sul, ressaltando o Paraná e o número de casos confirmados no período de 2000 a 2008.

Tabela 1 - CASOS CONFIRMADOS DE MALÁRIA NAS GRANDES REGIÕES E UNIDADES FEDERADAS DO BRASIL NO PERÍODO DE 2000 A 2008.

REGIÃO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Norte	522.656	341.964	325.174	392.322	443.416	586.379	533.033		297.140
Nordeste	79.399	39.848	16.607	11.688	14.740	11.461	9.745		4.768
Centro-Oeste	12.255	7.176	7.370	5.255	6.813	8.769	6.852		3.964
Sudeste	647	567	508	464	650	891	734		391
Sul	290	207	237	231	261	289	212		121
Paraná	204	146	225	163	173	208	162	205	96
Santa Catarina	50	42	-	49	52	57	40	44	12
Rio G. do Sul	36	19	12	19	36	23	25	17	12
BRASIL	615.247	389.762	349.896	409.960	465.880	607.789	550.576		306.384

FONTE: BRASIL/MS/SVS, 2010.

2.3. AGENTE ETIOLÓGICO DA MALÁRIA

Os parasitas causadores da malária são protozoários do gênero *Plasmodium sp.*, pertencentes à classe Sporozoa do filo Apicomplexa. Realizam seu ciclo assexuado em hepatócitos e hemácias de vertebrados (intrínseco), e parte do ciclo sexuado nos culicídeos (extrínseco). Existem mais de 100 espécies de *Plasmodium* que podem infectar várias espécies de animais diferentes, mas somente quatro espécies são reconhecidas com capacidade de contaminar seres humanos na natureza. *P. falciparum*, é encontrado em todo mundo em áreas tropicais e subtropicais, o *P. vivax*, é encontrado principalmente na Ásia, América Latina e em algumas partes da África, o *P. ovale*, é encontrado principalmente na África (África Ocidental) e o *P. malariae*, encontrado em todo o mundo. (CDC, 2010; REY, 2001; FERREIRA, 2003).

Ross (1898) publicou a primeira descrição da esporogonia de plasmódios em 1898, descoberta que lhe valeu o Prêmio Nobel em 1902. Grassi, Bignami e Bastianelli (1899), descreveram o ciclo esporogônico de *Plasmodium falciparum*, que, como as demais espécies de plasmódios humanos, realiza sua esporogonia em mosquitos do gênero *Anopheles*. Quatro espécies de *Plasmodium* são reconhecidas como agentes etiológicos da malária humana: *P. malariae*, descrito em 1880 por Laveran, *P. vivax*, descrito por Grassi e Feletti em 1890, *P. falciparum*, descrito por Welch em 1897 e *P. ovale*, descrito por Stephens em 1922 (FERREIRA, 2003).

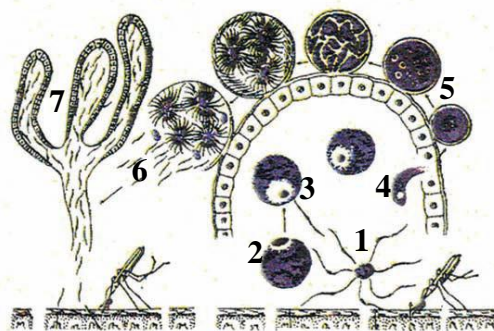
As espécies de *Plasmodium* possuem um ciclo de vida complexo (Figura 7). Ao picar uma pessoa, a fêmea infectada do mosquito, inoculam juntamente com sua saliva as formas infectantes do *Plasmodium*, isto é, os esporozoítas. Para sugar o sangue, os insetos buscam com a extremidade de suas peças bucais o interior de um vaso, então os parasitos são injetados diretamente na circulação e em minutos invadem os hepatócitos. Este processo é relativamente rápido, em torno de 30 minutos, quando então já não há mais esporozoítas na corrente sanguínea. Os esquizontes que se formam no fígado dão lugar a milhares de elementos filhos, os merozoítas. A esquizogonia pré-eritrocítica dura seis dias, no caso de *P. falciparum*, oito dias no caso de *P. vivax*, nove dias no de *P. ovale* e 12 a 16 dias na evolução de *P. malariae*. A célula parasitada, muito distendida e alterada, acaba por romper-se, liberando os merozoítas. Muitos destes são fagocitados e destruídos pelas células de Kupffer, outros sobrevivem, invadem as hemácias e dão início ao segundo ciclo de reprodução assexuada dos plasmódios, o ciclo hemático ou ciclo eritrocítico. A duração deste estágio eritrocítico depende da

espécie do parasita, sendo de 48 horas para *P. falciparum*, *P. vivax* e *P. ovale* e de 72 horas para *P. malariae* (REY, 2001; CDC, 2010).

O desenvolvimento intra-eritrocítico do parasito se dá por esquizogonia, com consequente formação de merozoítos, que se multiplicam por divisão binária, até serem liberados na circulação após ruptura do eritrócito, para em seguida invadirem novos eritrócitos. Depois de algumas gerações de merozoítos sanguíneos, algumas formas se diferenciam em estágios sexuais, os gametócitos, que não mais se dividem, mas seguem o seu desenvolvimento no mosquito vetor (Figura 7) (BRASIL, 2001).

A) Ciclo extrínseco (no vetor)

- 1- Micro-gameta
- 2- Macro-gameta
- 3- Ovo ou zigoto
- 4- Oocineto
- 5- Esporocisto
- 6- Esporozoítos
- 7- Glândulas salivares



B) Ciclo pré-eritrocítico
Ou hepático

C) Ciclo eritrocítico

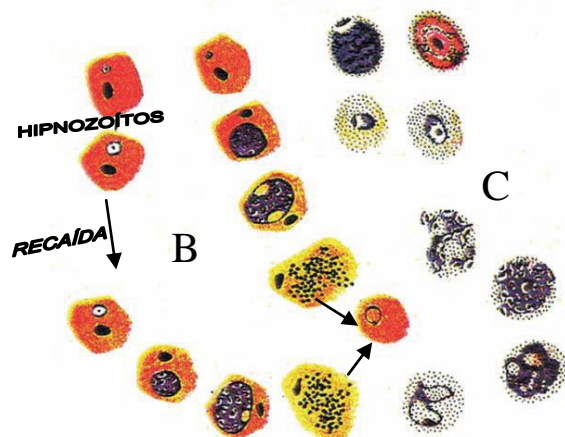


Figura 7. CICLO VITAL DO *Plasmodium vivax*

FONTE: BRASIL, 2009.

Os microgametócitos e macrogametócitos masculinos e femininos, respectivamente, permanecem na corrente sanguínea até serem ingeridos por uma fêmea do *Anopheles*, durante um repasto sanguíneo. Dentro do intestino delgado do mosquito, os gametócitos sofrem rápida divisão celular, um processo conhecido como exflagelação, que resulta na formação de oito gametas masculinos ou microgametas. Os gametócitos femininos transformam-se em macrogametas. A fusão dos microgametas e macrogametas resulta na formação do ovo ou zigoto. Em poucas horas, o zigoto

transforma-se em um estágio móvel alongado chamado oocineto, que atravessa a parede do intestino e origina cistos em sua parede exterior, o oocisto. No interior do oocisto, ocorre uma divisão meiótica seguida de várias divisões mitóticas, resultando na formação de milhares de esporozoítos haplóides. Ao final deste processo, o oocisto se rompe e os esporozoítos migram para as glândulas salivares dos mosquitos. Durante os próximos repastos sanguíneos, eles serão injetados na corrente sanguínea do hospedeiro vertebrado. O ciclo esporogônico no mosquito dura entre 10 e 17 dias (CDC, 2010; FERREIRA *et al.*, 2003).

2.4. ASPECTOS CLÍNICOS DA MALÁRIA

A sintomatologia da malária varia de acordo com o indivíduo, mas na maioria das vezes produz sintomas como febre, calafrios, cefaléia, vômitos, anorexia, fadiga, diarreia e anemia. Os indivíduos que se expõem repetidas vezes à infecção por malária, como no caso daqueles que residem em áreas de alta transmissão, podem apresentar quadro assintomático. Em geral, pacientes infectados pela primeira vez, apresentam febre intermitente, com calafrios e sudorese intensa. Estes pacientes com infecção por *P. falciparum*, *P. vivax* e *P. ovale*, tem febre terçã, ciclo de dois dias, ou seja, a cada 48 horas. Aqueles infectados por *P. malariae*, tem febre a cada 72 horas, conhecida como febre quartã, com ciclo de três dias (FERREIRA *et al.*, 2003; FRANÇA *et al.*, 2008).

P. falciparum, pode causar a malária grave porque se multiplica rapidamente nas hemácias, podendo assim causar grave perda de sangue, o que resulta em anemia. Além disso, os eritrócitos infectados por parasitos podem obstruir pequenos vasos sanguíneos. Quando isso ocorre no cérebro, causa a malária cerebral, uma complicação que pode ser fatal. A malária causada pelo *P. vivax*, assim como o *P. ovale*, tem fases dormentes no fígado, são os “hipnozoítas”, que podem ativar-se e invadir o sangue, produzindo os acessos maláricos, isto é, causar os sintomas clínicos da doença, vários meses ou anos após a picada do mosquito infectado. O *P. ovale*, é biologicamente e morfológicamente semelhante ao *P. vivax*. Entretanto, diferente do *P. vivax*, o *P. ovale* pode infectar as pessoas que são negativas para o grupo sanguíneo Duffy, que é o caso da maioria dos africanos que residem na África subsaariana. Isto explica a maior prevalência de *P. ovale* ao invés do *P. vivax* na África. A malária por *P. malariae*, se não tratada, provoca uma infecção crônica de longa duração, que em alguns casos podem durar uma vida, causando sérias complicações, como por exemplo síndrome nefrótica.(CDC, 2010).

2.5. EPIDEMIOLOGIA

Na região extra-amazônica são notificados apenas 1% do total de casos de malária do Brasil. Destes, 92% são importados dos estados da área endêmica e países da África. Casos autóctones esporádicos ocorrem em áreas focais restritas. Nestas áreas, outra grande preocupação diz respeito ao aumento da letalidade por malária. No ano de 2000, o coeficiente de letalidade por malária ficou em 16,45 óbitos por 1000 casos, enquanto na região Amazônica foi de 0,37/1000. Isto significa que na região extra-amazônica este indicador é 45 vezes maior (PNCM, 2003). O Estado do Paraná é um exemplo clássico da situação da malária na região extra-amazônica, por ser um agravo com a sua transmissão sob controle no Estado, a rede de assistência não tem a malária como principal diagnóstico diferencial nos casos de quadro febril agudo. Sendo os casos importados, pode haver baixa sensibilidade ao seu diagnóstico, favorecendo sua evolução para as formas graves da doença e óbito. Vários fatores são decisivos para o atraso no diagnóstico e no tratamento da malária e variam conforme o nível de estruturação dos serviços de saúde, como insuficiência de estrutura dos serviços locais de saúde e de laboratórios ou até mesmo a falta dessas estruturas, insuficiência de recursos humanos capacitados no diagnóstico e tratamento da malária; falta de controle de qualidade do diagnóstico laboratorial e o pouco esclarecimento da população sobre a doença. O diagnóstico precoce e o tratamento oportuno da malária são medidas efetivas na prevenção das formas graves e complicadas da doença que pode diminuir sua letalidade.

No Paraná, o aspecto epidemiológico da transmissão da malária era representado por duas áreas características e diferentes por sua localização. A primeira representada pelo Norte, Noroeste e Oeste, ao redor dos grandes rios pertencentes à bacia do Rio Paraná, o mais importante rio do Estado, que banha o oeste, desde a foz do rio Paranapanema até a foz do rio Iguaçu, separando o Estado do Mato Grosso e a República do Paraguai. Os principais afluentes do rio Paraná, em território paranaense, são: o Paranapanema, Ivaí, Piquirí e Iguaçu. Nessas bacias, a malária é epidêmica e endêmica, e o transmissor é *An. darlingi*. A segunda área, diferente geograficamente da 1ª, está representada pelo litoral paranaense, onde a malária endêmica era transmitida por duas espécies, *Anopheles cruzii* e *bellator* (RACHOU, 1953).

Nas últimas décadas as atenções também têm se voltado para a situação epidemiológica da malária entre as populações indígenas do Brasil. De acordo com Mello, 1985, os grupos indígenas em que a malária está melhor estudada encontram-se

no Parque Nacional do Xingu (PNX). Estes grupos estão em contato intermitente com a "civilização" i.e., as relações com o "branco" estão restritas ao pessoal da FUNAI, missionários e alguns pesquisadores. No PNX, a Escola Paulista de Medicina desenvolve um programa de medicina preventiva, o qual vem minimizando certos problemas de saúde que ocorrem na área. E, entre as doenças prevalentes na população indígena do PNX, para as quais tem sido dirigida especial atenção médica, estão as das vias respiratórias e a Malária.

2.6. O CONTROLE

No Brasil, nas décadas de 1930 e 1940, o combate ao vetor se limitava às fases aquáticas, por meio de obras hidráulicas de drenagem e de destruição dos criadouros. A partir de 1948, foi utilizado o DDT (diclorodifenil tricloroetano) e organoclorados (BHC, dieldrin, aldrin, entre os mais importantes) inclusive no Paraná. O método consistia na aplicação do inseticida, em determinada concentração, por meio de borrifação com bombas de pressão, nas superfícies internas de todas as casas das áreas maláricas (LUZ *et al.*, 1979).

As campanhas de “erradicação”, com o uso em larga escala de inseticidas de efeito residual, só tiveram início em finais da década de 1950, intensificadas pelo Departamento Nacional de Endemias Rurais - DNERu, com a proposta de erradicação da doença. Neste período a campanha de aplicação de DDT domiciliária no Paraná ocorreu em larga escala, cobrindo todas as regiões malarígenas do estado (LUZ *et al.*, 1979). Os avanços das técnicas de intervenção, obtidas com as campanhas de borrifação, tratamentos com cloroquina, e outras 4-aminoquinoleínas, ministrados não só aos doentes, como também aos indivíduos suspeitos, na expectativa de diminuir as fontes de infecção para os mosquitos (LUZ *et al.*, 1979). Outras medidas complementares foram utilizadas na expectativa de erradicar a malária. Aplicação de bromelídeos, como o sulfato de cobre, o uso de larvicidas, a aplicação de inseticidas no extradomicílio, por helicóptero ou avião, o uso de termo-neblinas tóxicas e o emprego do sal cloroquinado (sal de cozinha contendo cloroquina), Após o surto de 1990, ocorrido no oeste paranaense, iniciou-se um programa de borrifação cíclica (semestral) nas residências do entorno do reservatório de Itaipu e que durou até 1994 (FERREIRA NETO, 1956; LUZ *et al.*, 1979).

As doenças transmitidas por vetores constituem, ainda hoje, importante causa de morbidade no Brasil e no mundo. A malária continua sendo um dos maiores problemas

de saúde pública na África, ao sul do deserto do Saara, no sudeste asiático e nos países amazônicos da América do Sul. O aquecimento global do planeta tem gerado ainda uma preocupação científica sobre a possível expansão da área atual de incidência de algumas doenças transmitidas por insetos para países de clima temperado. Fatores de ordem biológica, geográfica, ecológica, social, cultural e econômica atuam sinérgicamente na produção, distribuição e controle das doenças vetoriais, também conhecidas como metaxêmicas (TAUIL, 2002).

Até pouco tempo, a epidemiologia e o controle de doenças vetoriais eram de domínio quase que exclusivo de órgãos federais que se sucederam ao longo do tempo: Departamento de Endemias Rurais (DNERU), Campanha de Controle da Peste, Serviço Nacional da Malária, Campanha de Erradicação da Varíola (CEV), Campanha de Erradicação da Malária (CEM), Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM) e Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Atualmente, está ocorrendo a expropriação do monopólio do conhecimento da epidemiologia e da prática de controle dessas doenças, democratizando sua compreensão e as suas medidas de prevenção e controle. A partir da metade dos anos 90 houve mudança de abordagem do controle da malária pela saúde pública. Em vez de persistir com a idéia da erradicação da doença, optou-se pelo o controle integrado e os objetivos principais passaram a ser prevenir a mortalidade e reduzir a morbidade. Definiram-se novos elementos, considerados básicos pela saúde pública, para o sucesso dessas novas estratégias: diagnóstico precoce e tratamento oportuno; implementação de medidas antivetoriais seletivas; rápida detecção de epidemias para contê-las; e reavaliação periódica da situação da malária nas áreas de risco (BRASIL, 2004; TAUIL, 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Descrição da área de estudo

A Reserva Indígena do Ocoy está localizada na região Oeste do Paraná, município de São Miguel do Iguçu. Nesta Região os indígenas foram assentados em 1982. No Ocoy, nesse período eram 53 famílias (265 índios), sendo que 145 se mudaram para a reserva Tekohá Añatete, no município de Diamante d'Oeste. Atualmente, a área de 256 hectares abriga atualmente 115 famílias, totalizando cerca de 520 índios. A população dessa reserva Guarani tem um perfil peculiar muito instável, em face da intensa migração com as aldeias indígenas do Paraguai e da Argentina. Pelo menos nove comunidades indígenas, a maioria delas formadas por índios guaranis, localizadas num raio de 150 quilômetros em torno de Foz do Iguçu, assentadas em reservas que garantem território e espaço para a sobrevivência social e cultural dos primeiros habitantes da região da tríplice fronteira. São cerca de 2,5 mil índios distribuídos entre as comunidades Avá Guarani, Ache, Tavytera/Xiripá, Mborere, M'bya Guarani e Maká. Os avás são maioria (1.265) entre os índios da fronteira. Possuem três reservas, duas no Brasil e uma no Paraguai. As duas reservas indígenas no lado brasileiro estão localizadas nas cidades de São Miguel do Iguçu e Diamante do Oeste, distantes 40 a 90 km de Foz do Iguçu, respectivamente, (PORTAL H2FOZ, 2009).

A localização da Reserva Indígena do Ocoy nas margens do Lago de Itaipu, entre pequenos e médios proprietários rurais demonstrada na figura 8.

A reserva estende-se ao redor de um braço do Lago de Itaipu. Em (A), muito próximo do Povoado de Santa Rosa do Ocoy em (B), que dá nome à localidade.

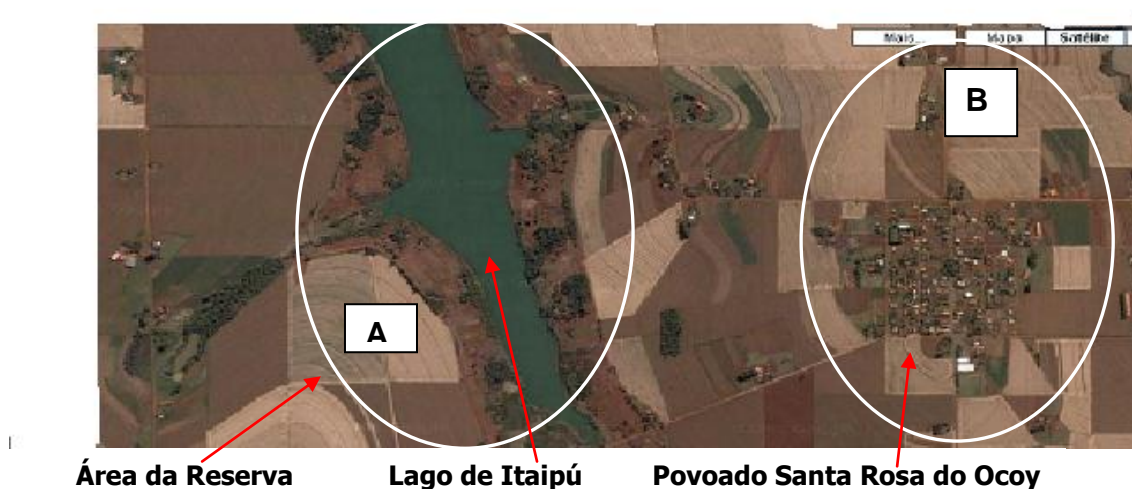


Figura 8 - IMAGEM DE SATÉLITE DA LOCALIZAÇÃO DO POVOADO SANTA ROSA DO OCOY E DA RESERVA INDÍGENA DO OCOY - Fonte: GOOGLE, 2009.

O município de São Miguel do Iguaçu está na abrangência administrativa da 9ª Regional de Saúde de Foz do Iguaçu (Figura 9).

A região Oeste a que pertence o município de São Miguel do Iguaçu está situada no Terceiro Planalto, o maior do Estado, que se estende desde a Serra Geral até o Rio Paraná e continua pelo Paraguai. O clima é subtropical úmido, com verões quentes e ocorrência pouco freqüente de geadas no inverno. Tendência à concentração de chuvas nos meses de verão. O mês mais frio é julho, com temperatura entre 14°C e 16°C. O mês mais quente é fevereiro, com temperatura média de 25°C a 35°C. A temperatura média anual é de 22,14°C. A média anual de precipitação pluviométrica é de 2.052 mL, sendo maio o mês mais chuvoso e julho o mais seco (São Miguel do Iguaçu, 2010).

O mês mais rico em chuvas é março com 231 mm, o mês mais pobre em chuvas é agosto com 74 mm, os 12 meses são úmidos, com a precipitação anual entorno de 1.712 mm, Situa-se na zona de floresta estacional semidecidual representada por manchas de mata secundária junto ao reservatório de Itaipú. (MAACK, 1981; WONS, 1982).

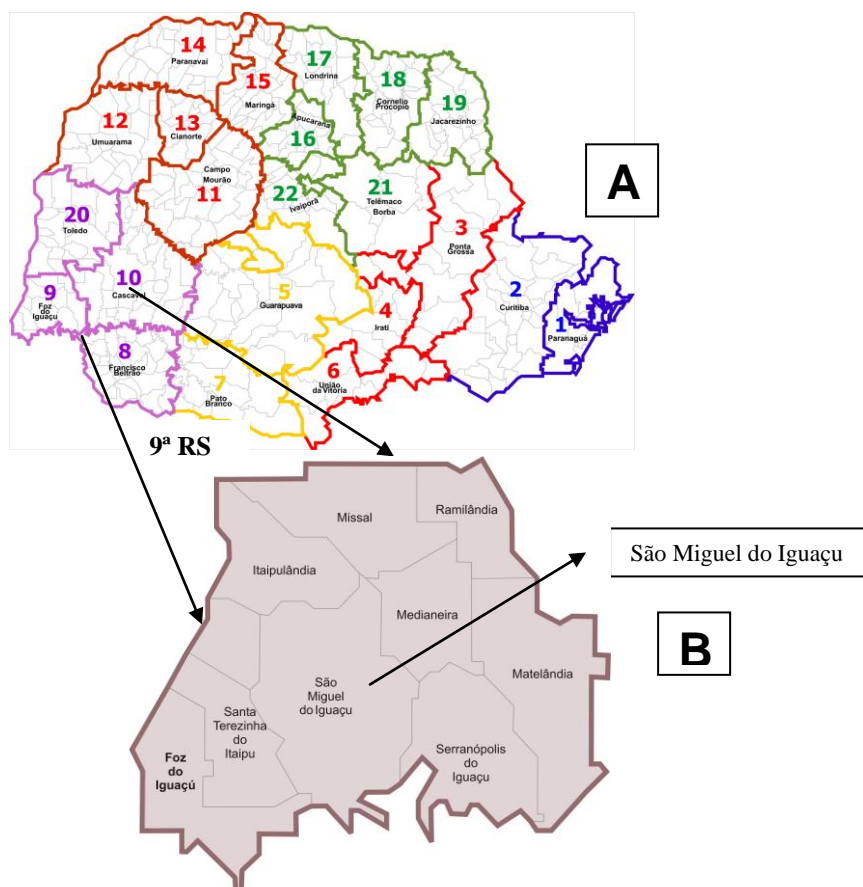


Figura 9 - PARANÁ DIVIDIDO EM REGIONAIS DE SAÚDE. (A) 9ª REGIONAL DE SAÚDE, (B) SEUS MUNICÍPIOS
 FONTE: SESA-PR, 2010

Existem ainda as bacias dos Rios Ocoy, Represo, Apepu, Rio dos Índios, Arroio Pinto e Rio Leão. Ao todo, trinta e cinco rios, córregos e arroios banham o município (São Miguel do Iguaçu, 2010).

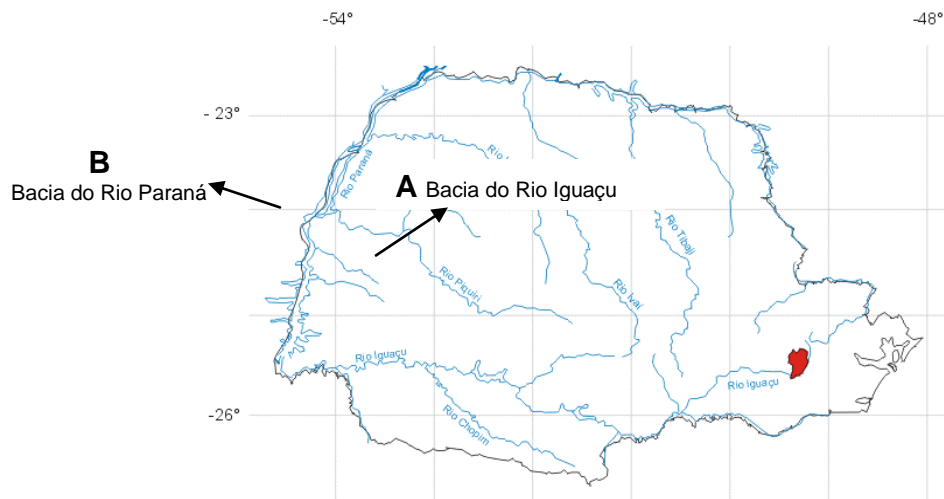


Figura 10 - MAPA HIDROGRÁFICO DO ESTADO DO PARANÁ
 FONTE: PARANÁ, 2008.

Na figura 11, a posição astronômica do município de São Miguel do Iguaçu, dada pela Latitude e Longitude extremas é: Latitude: (S) 25,20° e Longitude: (W) 54,20° (IBGE, 2010).



Figura 11 – POSIÇÃO ASTRONÔMICA DO MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU – PARANÁ.
 FONTE: IBGE, 2010.

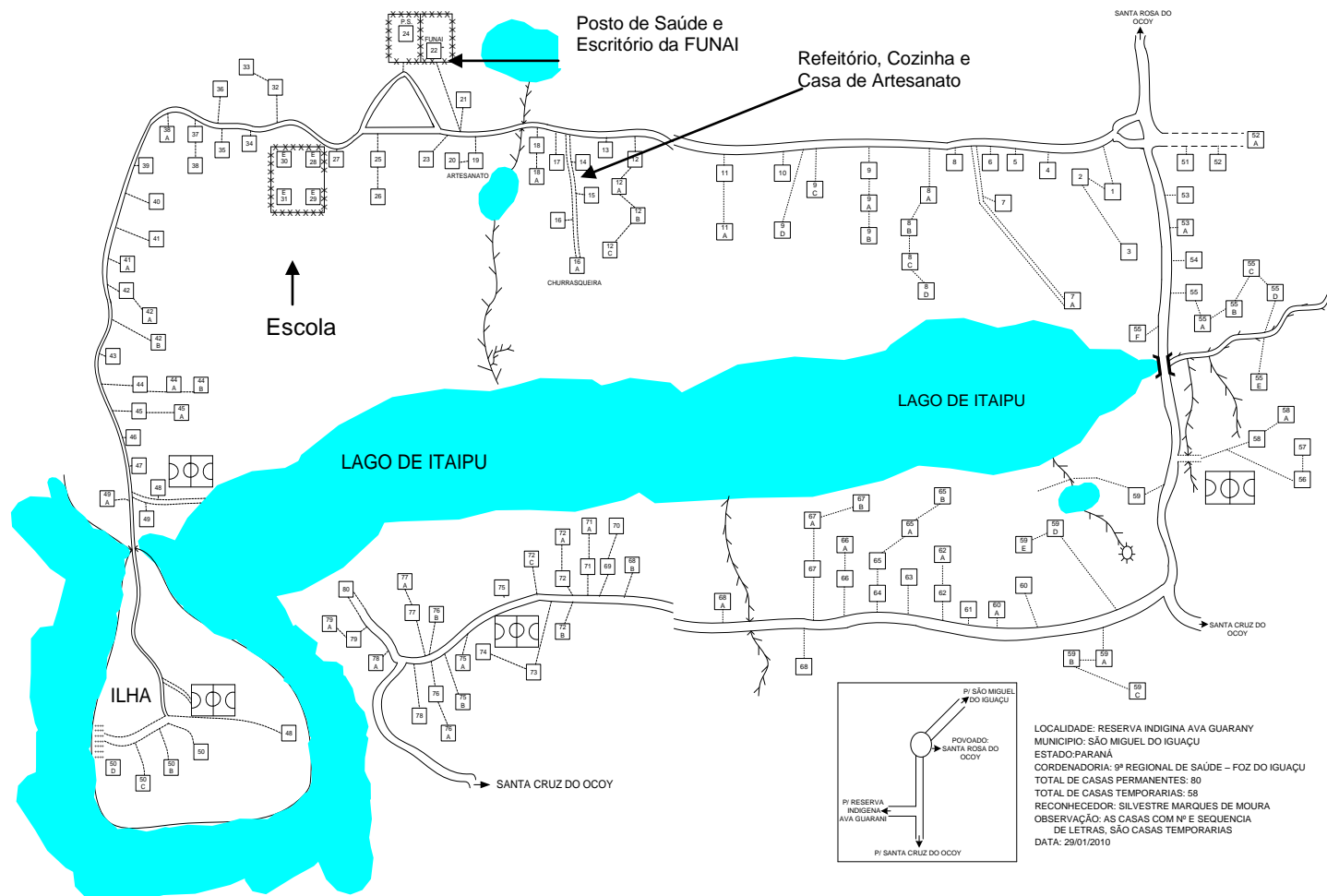


Figura 13 – MAPA DE CROQUI - DETALHES DA ESTRUTURA FÍSICA, HABITAÇÕES E OUTRAS CONSTRUÇÕES NUMERADAS DA RESERVA INDÍGENA DO OCOY – SÃO MIGUEL DO IGUAÇU-PR

Na seqüência, uma série de fotos que mostram os aspectos dos criadouros junto a reserva e das moradias indígenas além das características do material utilizado na construção. A figura 14 retrata parte de um braço do Lago de Itaipu, que forma o principal criadouro potencial de Anofelinos, com mata ciliar em toda extensão, vegetação aquática emergente e sombreada. Na figura 15, o lago avança para a margem e favorece ainda mais as condições propícias à proliferação de insetos. A figura 16 mostra uma moradia com aspectos modernos para os padrões indígenas, com materiais compostos de alvenaria, telhas de cerâmica e detalhes em madeira beneficiada. Já na figura 17 a moradia é mais rústica, mas ainda predomina a uniformização da madeira que torna as paredes definidas e sem frestas como demonstrado na figura anterior. Da mesma forma, o telhado com telhas de cerâmica. As figuras 18 e 19, retratam moradias das mais rústicas existentes na Reserva Indígena do Ocoy, são feitas de madeiras reaproveitadas e casca de bambu que confere irregularidade nas paredes com grandes frestas e a cobertura de palha.



Figura 14 - ASPECTOS DE CRIADOUROS NA MARGEM DE UM BRAÇO DO LAGO DE ITAIPU, ALDEIA INDÍGENA DO OCOY, CRIADOURO COM MATA CILIAR E VEGETAÇÃO AQUÁTICA EMERGENTE E SOMBREADA.



Figura 15 – ASPECTOS DE CRIADOUROS NA MARGEM DE UM BRAÇO DO LAGO DE ITAIPU, ALDEIA INDÍGENA DO OCOY.



Figura 16 - ASPECTO DE MORADIA INDÍGENA FEITA DE ALVENARIA E COBERTA COM TELHAS DE CERÂMICA COM DETALHES EM MADEIRA - RESERVA INDÍGENA DO OCOY – SÃO MIGUEL DO IGUAÇU – PR.



Figura 17 - ASPECTO DE MORADIA INDÍGENA DE MADEIRA (PAU-A-PIQUE) DE BOA QUALIDADE E COBERTURA COM TELHAS DE CERÂMICA - RESERVA OCOY – SÃO MIGUEL DO IGUAÇU – PR.



Figura 18 – ASPECTO DE MORADIA INDÍGENA FEITA DE MADEIRA REAPROVEITADA E CASCA DE BAMBU COM COBERTURA DE SAPÊ.



Figura 19 - ASPECTO INTERNO DE AMBIENTE DOMICILIAR DA RESERVA INDÍGENA DO OCOY, MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU- PR.

Vista parcial do interior da moradia, com detalhes das frestas nas paredes e animais domésticos convivendo com os moradores (Figura 19).

3.2. Coleta entomológica

As coletas de mosquitos do gênero *Anopheles* (Diptera: Culicidae), foram realizados na Reserva Indígena do Ocoy, localizado na margem esquerda do Lago de Itaipu, no município de São Miguel do Iguaçu, Região Oeste do Estado do Paraná, durante o período de 12 meses, entre maio de 2004 e abril de 2005.

Para a seleção da moradia que representou o ponto de coleta, foram considerados os seguintes critérios: a proximidade com o criadouro, representado pela margem do braço do reservatório; área de concentração humana; e paredes bem definidas, caracterizando boa parte das moradias típicas da área de estudo.

A moradia selecionada para as coletas está localizada nas coordenadas 25°15'35" S e 54°18'18" W, numa altitude de 231 metros acima do nível do mar. As coletas obedeceram ritmo mensal com período de 12 horas ininterruptas, das 18 hs às 06hs, e das 19hs às 07hs adequando ao horário de verão, respeitando intervalos de 60 minutos, sendo 55 minutos para a coleta com atração humana e 5 minutos para inspeção de paredes internas e externas da residência selecionada.

Para coleta dos mosquitos adultos foram utilizadas técnicas de coleta com isca humana, realizada ao nível do solo no ambiente domiciliar, constituídos pelo intradomicílio e peridomicílio, este último distante 15 metros da moradia de referência. Além desta técnica, foram realizadas inspeções de paredes. Estas técnicas de coletas foram padronizadas para os 12 meses do período da pesquisa.

No momento da coleta, dois pesquisadores, um em cada ambiente, usavam calça comprida, camisa de manga longa na cor cáqui e meião na cor preta, coletando os mosquitos que pousavam em seus membros inferiores. Para a captura dos mosquitos foi utilizado tubo de ensaio contendo gás mortífero (algodão embebido com Clorofórmio).

O material biológico coletado foi acondicionado em potes plásticos tratados com parafina e naftalina, etiquetados conforme técnica e local de recolhimento das amostras.

No laboratório do Núcleo de Entomologia na 9ª Regional de Saúde, a identificação dos espécimes foi feita em microscópio estereoscópico (lupa entomológica), a partir das características morfológicas, utilizando as chaves taxonômicas de Forattini (1965) e Consoli & Oliveira (1994). A abreviação dos gêneros segue Reinert (1975).

Dado à dificuldade de separar as espécies do Complexo *Albitarsis*, utilizando somente aspectos morfológicos e, considerando os dados disponíveis até o momento com relação a distribuição geográfica, baseados nos estudos de Wilkerson *et al.* (1995, 1995a) e de *An. deaneorum*, cuja identificação tem sido feita em trabalhos mais recentes e apresentada na obra de Forattini (2002), optou-se por considerar o grupo.

A confirmação das identificações foi realizada no Laboratório Central de Entomologia do Estado (LACEN), da Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (SESA-PR), referência para confirmação. O material testemunho foi depositado no acervo da coleção do Núcleo de Entomologia Médica, da 9ª Regional de Saúde de Foz do Iguaçu (SESA-PR).

Os dados de temperatura do ar e umidade relativa do ar foram obtidos no local, sempre no início e final das coletas.

3.3. Análise dos dados

Para análise dos dados obtidos foram utilizados números absolutos e percentuais. Para estimar a quantidade de indivíduos por espécie, e principalmente, a quantidade de espécies, foi aplicado índices de diversidade.

As análises estatísticas foram feitas com indivíduos identificados até espécie ou grupo de espécies que não puderam ser incluídas em um único táxon, por falta de adultos machos e de formas imaturas. As populações de mosquitos foram analisadas em agrupamento segundo o ambiente de ocorrência e técnicas de coletas sistematizadas.

A suficiência amostral foi verificada por meio da Curva do Coletor (PIELOU, 1977). A representação gráfica do método é caracterizada pelo eixo das abcissas, representadas pelas unidades amostrais (data/localidade), e das ordenadas, representando o número cumulativo de mosquitos amostrados (espécies e grupo). A distribuição dos pontos ajustou-se uma equação logarítmica, a qual melhor adaptou-se a curva. A adequação da amostra foi verificada no ponto da curva em que o incremento em novas espécies é 10% ou menor no número de espécies levantadas.

Na análise faunística foram utilizados cálculos sugeridos por Magurran (1988). A riqueza de espécies foi estimada pelo índice de diversidade de Margalef e índice de Menhinick. Para a indicação dos ambientes com maiores dominâncias de espécies foi utilizado o índice de Berger-Parker. Para a indicação dos ambientes de ocorrência com maior diversidade foi utilizado o índice de Simpson. Para o cálculo de diversidade, dominância e equitabilidade de espécies, foi utilizado o programa estatístico (DivEs – 2004/2009), versão 2.00.0105. O índice de abundância de espécies seguiu Roberts & Hsi (1979).

4. RESULTADOS

Durante o período de estudo, as coletas com isca humana totalizaram 144 horas trabalhadas em cada ambiente, possibilitando a coleta de 12 espécies e um grupo taxonômico de anofelinos, pertencentes aos subgêneros *Nyssorhynchus*, *Anopheles* e *Lophopodomyia*, conforme a lista abaixo:

Subgênero *Nyssorhynchus* Blanchard, 1902

Anopheles evansae (Brethes, 1926)

Anopheles darlingi Root, 1926

Anopheles parvus (Chagas, 1907)

Anopheles strodei Root, 1926

Anopheles galvaoi Causey, Deane & Deane, 1943

Anopheles argyritarsis Robineau Desvoidy, 1827

Anopheles trianulatus (Neiva & Pinto, 1922)

Anopheles lutzi Cruz, 1901

Anopheles albitarsis sensu lato

Anopheles oswaldoi (Peryassú, 1922)

Anopheles antunesi Galvão & Amaral, 1940

Subgênero *Anopheles*

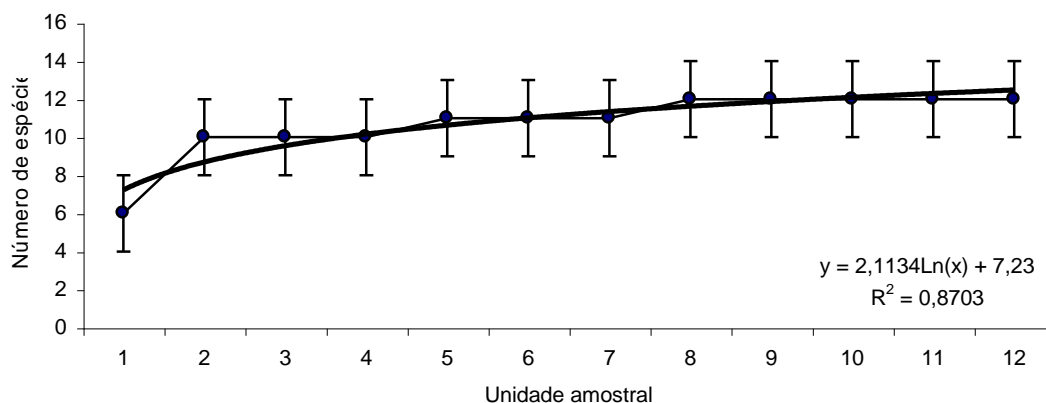
Anopheles spp.

Subgênero *Lophopodomyia* (Peryassú, 1908)

Anopheles gilesi

Na técnica de inspeção de paredes nenhum anofelino foi coletado.

Nas coletas de adultos de mosquitos, onde a equação $y = 2,1134.Ln(x) + 7,23$ da curva logarítmica ajustada, o aumento de 10% no número de coletas (de 12 para aproximadamente 13), reflete um aumento no número cumulativo de espécies da ordem de 8,3%. O parâmetro de regressão R-quadrado esteve próximo de “um” ($R^2 = 0,8703$) indicando uma forte relação entre as duas variáveis (Figura 20).



Legenda: (—●—) Curva do coletor; (—) Curva ajustada.

Figura 20 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DAS ESPÉCIES DE ANOFELINOS COLETADOS NA RESERVA INDÍGENA DO OCOY, MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU (PARANÁ NO PERÍODO DE MAIO DE 2004 A ABRIL DE 2005).

No período de maio de 2004 a abril de 2005, foram coletados 471 anofelinos, sendo que 75,7% foram coletados entre junho e setembro de 2004. Neste mesmo período foram observadas as maiores riquezas de espécies, sendo junho (10) e setembro (11), enquanto outubro/04, abril/05 (2) e dezembro/04 (1), foram os meses que apresentaram o menor número de espécies (Tabela 2).

Anopheles evansae com 169 e *An. darlingi* com 94 anofelinos coletados, perfizeram 55,7%, ou seja, mais da metade dos anofelinos locais obtidos neste estudo. *Anopheles parvus* e *An. strodei* apresentaram valores semelhantes, 9,7% e 43 9,1% respectivamente, seguidos por *An. galvaoi* e *An. argyritarsis*, espécies que apresentaram percentuais acima de 5 % do total coletado (Tabela 2).

As maiores frequências de mosquitos ocorreram entre os meses de junho 39,7% e setembro 25,1%, enquanto os meses de dezembro 0,2% e abril 0,4% apresentaram as frequências mais baixas. *An. evansae* apresentou dois picos, em junho com 33,6% e setembro 23,7%, tendência esta seguida pelo *An. darlingi* que foi mais frequente nos meses de junho 34,7% e de agosto 30,5%. A ausência de *An. darlingi* foi observada nos meses de maio, outubro, dezembro/04 e abril/05, enquanto que a ausência de *An. evansae* foi nos meses de dezembro/04 e abril/05 (Tabela 2).

TABELA 2 - NÚMERO (PERCENTUAL) DE ESPÉCIES DE *Anopheles* sp. COLETADAS NA RESERVA INDÍGENA DO OCOY, MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU, PARANÁ, NO PERÍODO DE MAIO DE 2004 A ABRIL DE 2005.

Espécie	PERÍODO												TOTAL
	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	
<i>An. evansae</i>	10 (55,5)	63 (33,6)	11 (68,7)	18 (50)	28 (23,7)	4 (80)	9 (45)	0	19 (46,3)	2 (33,3)	5 (23,8)	0	169 (35,8)
<i>An. darling</i>	0	65 (34,7)	4 (25)	11 (30,5)	6 (5)	0	2 (10)	0	2 (4,8)	1 (16,6)	3 (14,2)	0	94 (19,9)
<i>An. parvus</i>	1 (5,5)	3 (1,6)	0	1 (2,7)	29 (24,5)	1 (20)	0	0	7 (17)	2 (33,3)	2 (9,5)	0	46 (9,7)
<i>An. Strode</i>	4 (22,2)	16 (8,5)	0	5 (13,8)	15 (12,7)	0	3 (15)	0	0	0	0	0	43 (9,1)
<i>An. galvaoi</i>	0	24 (12,8)	1 (6,2)	0	9 (7,6)	0	2 (10)	0	2 (4,8)	0	0	0	38 (8)
<i>An. argyritarsis</i>	1 (5,5)	5 (2,6)	0	0	1 (0,8)	0	2 (10)	0	4 (9,7)	1 (16,6)	10 (47,6)	1 (50)	25 (5,3)
<i>An. trianulatus</i>	1 (5,5)	2 (1,0)	0	0	12 (10,1)	0	0	0	0	0	0	0	15 (3,1)
<i>An. lutzi</i>	1 (5,5)	1 (0,5)	0	0	9 (7,6)	0	1 (5)	0	2 (4,8)	0	0	1 (50)	15 (3,1)
<i>An. albitarsis</i> s.l.	0	6 (3,2)	0	0	1 (0,8)	0	0	0	1 (2,4)	0	0	0	8 (1,6)
<i>Anopheles</i> spp.	0	0	0	1 (2,7)	3 (2,5)	0	1 (5)	0	3 (7,3)	0	1 (4,7)	0	9 (1,9)
<i>An. gilesi</i>	0	2 (1,0)	0	0	2 (1,6)	0	0	0	0	0	0	0	4 (0,8)
<i>An. oswaldoi</i>	0	0	0	0	3 (2,5)	0	0	0	1 (2,4)	0	0	0	4 (0,8)
<i>An. antunesi</i>	0	0	0	0	0	0	0	1 (100)	0	0	0	0	1 (0,2)
Total	18	187	16	36	118	5	20	1	41	6	21	2	471 (100,0)
%	3,8	39,7	3,3	7,6	25,1	1,1	4,3	0,2	8,7	1,3	4,5	0,4	100,0
Riqueza	6	10	3	4	11	2	6	1	8	4	4	2	12

A preferência horária das espécies prevalentes e do total de anofelinos coletados na Aldeia Indígena do Ocoy, no período de 18:00 e 06:00 horas, mostra um pico de atividade maior durante o crepúsculo vespertino e a tendência de queda ao longo do período, até as 03:00 da madrugada com rara atividade até às 06:00h (Figura 21).

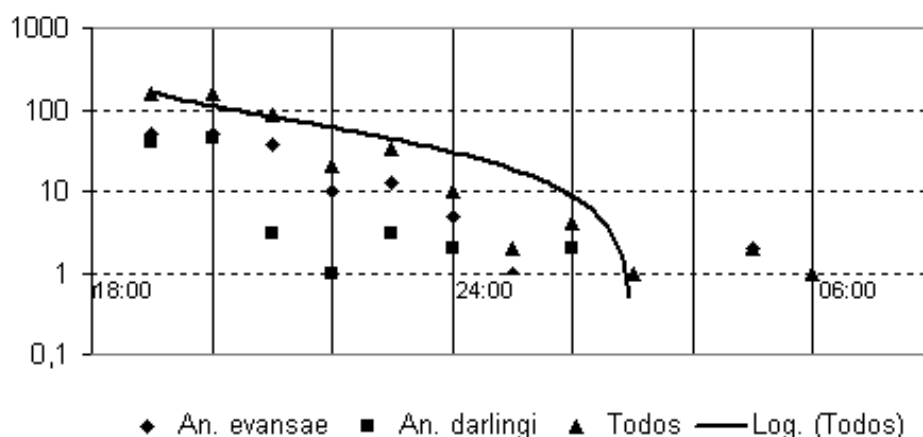


Figura 21 - DISPERSÃO DA FREQUÊNCIA E LINHA DE TENDÊNCIA LOGARÍTMICA

Os resultados das coletas mensais no intradomicílio e peridomicílio, por intervalos horários, mostraram que 461 (97,8%) anofelinos foram coletados entre as 18:00 e 24:00hs, confirmando maior atividade noturna, após o crepúsculo vespertino. O período das 18:00 às 19:00 hs, onde foram coletados 312 anofelinos, representou os dois intervalos com maior atividade hematofágica, aproximadamente 66,% do total (Tabela 3).

As maiores das espécies foram mais frequentes nos dois primeiros horários, pós-crepuscular vespertino. *Anopheles evansae*, *An. darlingi* e *An. parvus* foram mais frequentes entre 19:00 e 20:00 h, enquanto que *An. strodei* e *An. galvaoi* entre 18:00 e 19:00 h. Das duas espécies mais frequentes, 69,5 % dos *An. darlingi* foram coletados entre 18:00 e 20:00 h, enquanto que *An. evansae* apresentou maior regularidade na distribuição no período das 18:00 às 23:00 h (Tabela 3).

Quanto à riqueza de espécies, houve discordância do período de maior frequência, onde dez e nove espécies foram coletadas nos dois intervalos entre 18:00 e 20:00 h, comparada com 11 espécies coletadas entre 20:00 e 21:00 h (Tabela 3).

TABELA 3 - DISTRIBUIÇÃO HORÁRIA DAS ESPÉCIES, NÚMERO E PERCENTUAL (%), DE *Anopheles* COLETADAS NA RESERVA INDÍGENA DO OCOY, MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU, PARANÁ, NO PERÍODO DE MAIO DE 2004 A ABRIL DE 2005.

Espécie	HORÁRIO*												Dominância
	18 –19	19 – 20	20 –21	21 – 22	22 – 23	23 – 24	00 – 01	01 –02	02 – 03	03 – 04	04 – 05	05 - 06	
<i>An. Evansae</i>	50 (29,5)	51 (30,1)	37 (21,8)	10 (5,9)	13 (7,6)	5 (2,9)	1 (0,5)	0	0	0	2 (1,1)	0	0,3588
<i>An. Darling</i>	39 (41,4)	44 (46,8)	3 (3,1)	1 (1,0)	3 (3,1)	2 (2,1)	0	2 (2,1)	0	0	0	0	0,1996
<i>An. Parvus</i>	13 (28,2)	19 (41,3)	6 (13,0)	2 (4,3)	5 (10,8)	1 (2,1)	0	0	0	0	0	0	0,0977
<i>An. Strode</i>	18 (41,8)	13 (30,2)	8 (18,6)	2 (4,6)	1 (2,3)	0	0	1 (2,3)	0	0	0	0	0,0913
<i>An. Galvaoi</i>	16 (42,1)	4 (10,5)	12 (31,5)	2 (5,2)	2 (5,2)	0	0	1 (2,6)	0	0	0	1 (2,6)	0,0807
<i>An. Argyratarsis</i>	6 (24,0)	8 (32,0)	5 (20,0)	1 (4,0)	5 (20,0)	0	0	0	0	0	0	0	0,0531
<i>An. Trianulatus</i>	6 (40,0)	4 (26,6)	5 (33,3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0318
<i>An. Lutzi</i>	4 (26,6)	4 (26,6)	2 (13,3)	1 (6,6)	2 (13,3)	1 (6,6)	1 (6,6)	0	0	0	0	0	0,0318
<i>An. albitarsis</i> s.l.	5 (50,0)	0	2 (25,0)	0	1 (12,5)	0	0	0	1 (12,5)	0	0	0	0,017
<i>Anopheles</i> (Nys.) spp.	0	5 (55,5)	3 (33,3)	0	1 (11,1)	0	0	0	0	0	0	0	0,0191
<i>An. Gilesi</i>	3 (75,0)	0	1 (25,0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0085
<i>An. Oswaldoi</i>	0	1 (25,0)	2 (50,0)	0	0	1 (25,0)	0	0	0	0	0	0	0,0085
<i>An. antunesi</i>	0	0	0	1 (100,0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0021
Total (%)	159 (33,7)	153 (32,4)	86 (18,2)	20 (4,2)	33 (7,0)	10 (2,1)	2 (0,4)	4 (0,8)	1 (0,2)	0	2 (0,4)	1 (0,2)	0,3588
Riqueza	10	9	11	8	8	5	2	3	1	0	1	1	12

*Considerando o período de 19:00 h a 07:00 h no horário de verão.

Durante todo o período de estudo, os dados de temperatura do ar variaram entre 3 °C e 30 °C, sendo que a umidade relativa do ar variou entre 39 % e 98 %. O período mais quente foi observado no mês de janeiro/05, enquanto que as temperaturas mais baixas ocorreram em maio. A umidade relativa do ar foi mais alta no mês de maio/04, quando a leitura inicial dos trabalhos marcou 89 % e a final 98 % (Figura 22).

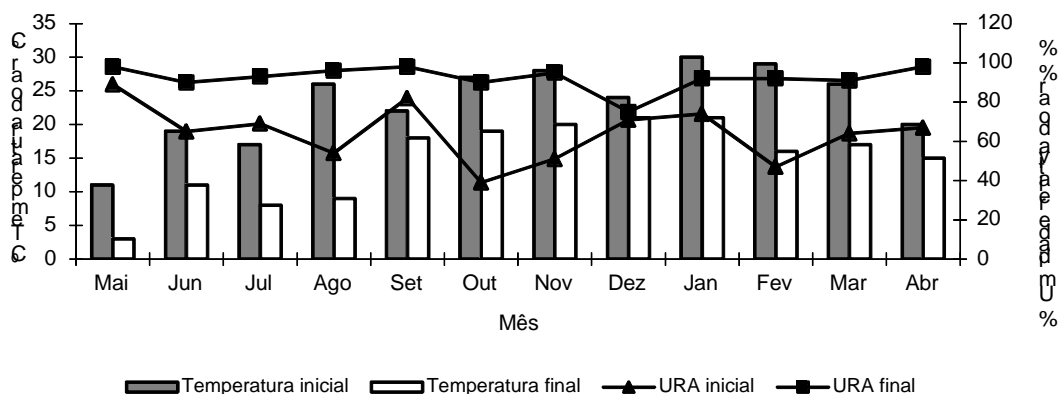


FIGURA 22 - DADOS DE TEMPERATURA AMBIENTE E UMIDADE RELATIVA DO AR – PERÍODO DE MAIO/2004 A ABRIL DE 2005.

A dominância de Berger-Parker para todas as espécies variou entre 0,0021 e 0,3588 (Tabela 4).

O número de mosquitos coletados por meio de isca humana, no intradomicílio e peridomicílio, analisado pelos índices de diversidade apresentou praticamente a mesma riqueza, utilizando os índices de Shannon-Wiener e Simpson, houve maior riqueza de espécies no peridomicílio, 0,8425 e 0,8036 respectivamente, enquanto que usando o índice de Margalef houve maior riqueza no intradomicílio com 4,9276. Considerando somente o número de espécies, os índices de Menhinick variaram de 0,6814, no peridomicílio a 1,0634, no intradomicílio. De acordo com o índice de Berger-Parker, o intradomicílio apresentou maior dominância de espécies. Enquanto que, o índice de Simpson evidenciou que o peridomicílio representa o ambiente com maior diversidade de espécies (Tabela 4). Na técnica de inspeção de parede nenhum anofelino foi coletado.

TABELA 4 - ÍNDICES ESTIMADOS PARA O TOTAL DAS ESPÉCIES COLETADAS NA RESERVA INDÍGENA DO OCOY, MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU, PARANÁ, DE MAIO DE 2004 A ABRIL DE 2005

Espécies	Intradomicílio	Peridomicílio	Total
<i>An. Evansae</i>	43 (25,4)	126 (74,6)	169 (35,6)
<i>An. Darling</i>	14 (14,8)	80 (85,2)	94 (19,8)
<i>An. Parvus</i>	8 (17,3)	38 (82,7)	46 (9,7)
<i>An. Strode</i>	13 (30,2)	30 (69,8)	43 (9,1)
<i>An. Galvaoi</i>	4 (10,5)	34 (89,5)	38 (8,0)
<i>An. Argyratarsis</i>	11 (44)	14 (56)	25 (5,3)
<i>An. Triannulatus</i>	5 (33,3)	10 (66,7)	15 (3,2)
<i>An. Lutzi</i>	3 (20)	12 (80)	15 (3,2)
<i>An. albitarsis</i> s.l.	3 (37,5)	5 (62,5)	8 (1,7)
<i>Anopheles</i> (Nys.) spp.	2 (22,2)	7 (77,8)	9 (1,9)
<i>An. Oswaldoi</i>	0 (0)	4 (100)	4 (0,8)
<i>An. Gilesi</i>	1 (25)	3 (75)	4 (0,8)
<i>An. antunesi</i>	0 (0)	1 (100)	1 (0,2)
Total	107 (22,7)	364 (77,3)	471 (100,0)
Índices	Intradomicílio	Peridomicílio	Todos
Margalef	4,9276	4,6855	4,4893
Shannon-Wiener	0,8255	0,8425	0,8480
Menhinick	1,0634	0,6814	0,5990
Berger-Parker	0,4019	0,3462	0,2675
Simpson (dominância)	0,2077	0,1964	0,1279
Simpson (índice de diversidade)	0,7923	0,8036	0,8721

Todos os anofelinos foram mais frequentes no peridomicílio, onde *An. evansae*, *An. darlingi*, *An. parvus*, *An. galvaoi* e *An. lutzi*, apresentaram percentuais a partir de 80%. No intradomicílio *An. albitarsis* s.l., *An. triannulatus* e *An. strodei*, apresentaram os percentuais mais altos, 37,5%, 33,3% e 30,2%, respectivamente. *Anopheles oswaldoi* e *An. antunesi* foram coletados somente no peridomicílio. O ambiente com a maior frequência foi o peridomicílio com 364 (77,3%) anofelinos coletados sendo o intradomicílio com 107 (22,7%) (Tabela 4).

A tabela 4 apresenta o grau de dominância segundo o índice de Berger-Parker para as espécies coletadas no intradomicílio e peridomicílio. O índice estimado para todo o período foi de 0,2675.

As espécies mais dominantes foram *An. evansae* (0,4019 intradomicílio, 0,3462 peridomicílio), *An. darlingi* (0,1308 intradomicílio, 0,2198 peridomicílio), seguidos de *An. parvus* (0,0748 intradomicílio, 0,1044 peridomicílio), *An. strodei* (0,1215 intradomicílio, 0,0824 peridomicílio), *An. argyritarsis* (0,1028 intradomicílio, 0,0385 peridomicílio) e *An. galvaoi* (0,0374 intradomicílio, 0,0934 peridomicílio) (Tabela 5).

TABELA 5 - POSIÇÃO ESTIMADA PELO ÍNDICE DE BERGER-PARKER E ESTIMATIVA DO ÍNDICE DE ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES COLETADAS NO INTRADOMICÍLIO E PERIDOMICÍLIO NA RESERVA INDÍGENA DO OCOY, MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU, PARANÁ, MAIO DE 2004 A ABRIL DE 2005

Espécie	Dominância		A	Abundância*			P*
	Intradomicílio	Peridomicílio		Rj	IAE	IAEP	
<i>An. Evansae</i>	0,4019	0,3462	0	2	1	1,00	1 °
<i>An. Darlingi</i>	0,1308	0,2198	0	4	2	0,92	2 °
<i>An. Parvus</i>	0,0748	0,1044	0	8	4	0,77	3 °
<i>An. Strodei</i>	0,1215	0,0824	0	8	4	0,77	3 °
<i>An. Argyratarsis</i>	0,1028	0,0385	0	10	5	0,69	4 °
<i>An. Galvaoi</i>	0,0374	0,0934	0	11	5,5	0,65	5 °
<i>An. Trianulatus</i>	0,0467	0,0275	0	14	7	0,54	6 °
<i>An. Lutzi</i>	0,028	0,033	0	15,5	7,8	0,48	7 °
<i>An. Albitarsis</i> s.l.	0,028	0,0137	0	18,5	9,3	0,36	8 °
<i>Anopheles</i> (Nys.) spp.	0,0187	0,0192	0	19	9,5	0,35	9 °
<i>An. Gilesi</i>	0,0093	0,0082	0	23	11,5	0,19	10 °
<i>An. Oswaldoi</i>	0,0	0,011	14	11	12,5	0,11	11 °
<i>An. antunesi</i>	0,0	0,0027	14	13	13,5	0,04	12 °

* A = número de células brancas (posições por tipo de ambiente) x C (posição mais alta + 1); Rj = soma das posições; IAE = Índice de Abundância de Espécies; IAEP = Índice de Abundância de Espécies Padronizado; P = Posição por abundância.

Anopheles evansae (IAEP = 1,00) e *An. darlingi* (IAEP = 0,92) foram as espécies mais abundantes, seguidos por *An. parvus* e *An. strodei* (IAEP = 0,77) (Tabela 5). Os índices mais baixos foram observados para *An. oswaldoi* e *An. antunesi*, coletados somente no peridomicílio (Tabela 5).

5. Discussão

Dentro da subfamília Anophelinae estão inseridos os mosquitos do gênero *Anopheles* Meigen 1818. No Brasil, atualmente são classificados 57 espécies de anofelinos divididos em cinco subgêneros, *Anopheles*, *Kerteszia*, *Lophopodomyia*, *Nyssorhynchus* e *Stethomyia*, sendo que os do subgêneros *Kerteszia* e *Nyssorhynchus* compreendem espécies incriminadas na transmissão de plasmódios para o homem (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

Anopheles darlingi, é o principal vetor de plasmódio humano no Brasil, mesmo quando em baixa densidade em área de transmissão. Tem sido encontrado naturalmente infectado com esporozoítos de plasmódio e sua distribuição coincide com as áreas mais atingidas pela doença (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). Entretanto,

outro fato a ser considerado é de que em algumas regiões essa espécie pode exercer papel secundário na infecção por *Wulchereria bancrofti* (CAUSEY *et al.*, 1945).

Além de *An. darlingi*, as espécies *Anopheles albitarsis*, *Anopheles deaneorum*, *Anopheles braziliensis*, *Anopheles nuneztovari*, *An. (Nys.) oswaldoi*, *An. (Nys.) triannulatus*, *An. (Nys.) strodei*, *An. (Nys.) evansae* e *Anopheles (Nys.) galvaoi*, são consideradas importantes por apresentarem ampla distribuição (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994; TADEI *et al.*, 1998).

O *Anopheles darlingi* é uma espécie de ampla distribuição geográfica. Estende-se desde o sul do México até o norte da Argentina, e das vertentes orientais da Cordilheira dos Andes até as margens do Oceano Atlântico (FORATTINI, 1987).

No Paraná, a distribuição de *Anopheles darlingi* está estreitamente ligada a ocorrência de malária. A história da presença de *Anopheles darlingi* no trecho do Rio Paraná, entre o salto das Sete Quedas e a Foz do Rio Iguaçu, teve início em 1950, com a captura de alguns exemplares na região do município de Foz do Iguaçu, sendo considerado um marco na distribuição geográfica da espécie (Luz E., relato pessoal em 26/03/10). Neste período a malária de forma endêmica com recrudescimentos epidêmicos quinquenais e paraquinquenais, cobrindo uma área de pequena profundidade ao longo do rio Paranapanema, dividem o norte do Paraná com o Estado de São Paulo e do Rio Paraná até a cidade de Guaíra, fronteira oeste com o Mato Grosso (RACHOU *et al.*, 1954).

A amostragem do presente trabalho foi suficiente para representar a área estudada, uma vez que grande parte da diversidade da composição local de anofelinos foi inventariada. Analisando a curva do coletor apresentada anteriormente, constata-se que as últimas unidades amostrais não apresentaram ingresso de novas espécies, indicando uma estabilização na curva. O percentual de aumento no número cumulativo de espécies considerado ideal seria até 10%, portanto, a tendência à estabilização da curva confirma que a quantidade de unidades amostradas foi suficiente para demonstrar a diversidade da fauna de mosquitos locais (Figura 20).

Neste trabalho, verificou-se maior densidade de *An. darlingi* nos meses de junho e agosto, com diminuição da densidade no período entre outubro de 2004 a abril de 2005. Tal observação corrobora com os resultados de CONSOLIM & GALVÃO (1973) quando apresentaram as médias horárias de anofelinos coletados na localidade de Vila Rica, área do Salto das Sete Quedas, atualmente inundada pelo reservatório de Itaipu, onde obtiveram maior densidade nos meses de abril e maio.

Contudo, em outras regiões do país esta espécie pode apresentar uma variação sazonal diferente. Na região meridional do Brasil, representada pelo município de Dourado no Estado de São Paulo, o *An. darlingi* apresenta maior densidade nos períodos correspondentes aos meses quentes de dezembro a abril, com pico em março, concordando com o ritmo das precipitações e cheia do rio Jacaré-Pepira (FORATTINI, 1987).

CONSOLIM & GALVÃO (1973) afirmaram que após a construção de barragens nos afluentes do rio Paraná e a de Urubupungá, que impediram as enchentes que alimentavam as lagoas existentes nas ilhas e as margens do rio Paraná, a densidade de mosquitos em algumas regiões sofreu alterações significantes. Assim é provável que o comportamento observado nas populações de *An. darlingi* do Ocoy, onde as densidades maiores não ocorrem no período mais quente e chuvoso, esteja relacionado com a presença de criadouros permanentes, representado pelas margens do reservatório de Itaipu.

A atividade de *An. darlingi* foi registrada em dois ambientes antrópicos distintos, intradomicílio e peridomicílio (Tabela 5). O pico de atividade concentrou-se entre 18h e 20h (Tabela 3), com observação de atividade crepuscular matutina nula para ambos ambientes. Na Região Amazônica é observado acentuada endofagia e ritmo nictemeral bimodal, sendo mais freqüente no crepúsculo vespertino e matutino (VAN THIEL, 1962; TADEI *et al.*, 1983).

O *An. darlingi* apresentou comportamento predominantemente exofílico, com maior densidade no peridomicílio, fato este observado em outros trabalhos (BARROS *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2005). *Anopheles darlingi* pode ser um complexo de espécies com variações no ritmo de atividade hematofágica que refletem no comportamento de espécies diferentes, conforme a região pesquisada (Klein *et al.*, 1990). Contudo, é o mais endofílico dos anofelinos e sua antropofilia, exofilia e ritmo nictemeral têm revelado variações regionais em maior ou menor grau (FORATTINI, 1987).

Espécies do complexo Albitarsis, apresentam certa zoofilia, conforme observado por LOURENÇO-DE-OLIVEIRA *et al.* (1989), utilizando como isca cavalo e vaca.

O complexo Albitarsis inclui atualmente seis espécies: *An. albitarsis*; *An. oryzalimnetes*; *An. marajoara*; *An. daeneorum*; *An. janconnae* e *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) *albitarsis* “F” (MOTOKI *et al.*, 2009). Porém, o reconhecimento deste complexo ocorreu na década de 1940, com a descrição *Anopheles albitarsis albitarsis* e *Anopheles albitarsis domesticus* feita por GALVÃO & DAMASCENO (1944). A

princípio a separação das duas subespécies foi feita por meio das diferenças morfológicas bastante variáveis (CORRÊA & RAMALHO, 1958, *apud* FORATTINI, 1962). No entanto, o comportamento diferenciado entre a forma típica e o *domesticus* reforçava a tendência no reconhecimento do complexo. Este último distinguia por ser doméstica e antropofílica, hábito que determinou certa responsabilidade pela transmissão de *Plasmodium* em diversas regiões do Brasil, principalmente na costa do Atlântico (COUTINHO, 1947; RACHOU, 1958). Em outras regiões o subgênero *albitarsis* foi considerado de pouca expressão epidemiológica, por apresentar acentuada tendência zoofílica (COUTINHO, 1947). Enquanto que, *An. albitarsis* sensu lato foi incriminada como vetor na Região Amazônica (ARRUDA *et al.*, 1986; OLIVEIRA-FERREIRA *et al.*, 1990; TADEI & DUTARY, 2000).

A importância epidemiológica do Complexo Albitarsis está no fato de que algumas espécies terem sido encontradas naturalmente infectadas por *Plasmodium*, no Brasil. *Anopheles marajoara*, que existe tanto no interior como no litoral, foi encontrada naturalmente infectada no Amapá, onde tem hábitos domésticos (WILKERSON *et al.* 1995b, POVOA *et al.* 2000, SILVA-VASCONCELOS *et al.* 2002) e o *An. deaneorum*, encontrado infectado no Acre e em Rondônia (FREITAS, 1989; WILKERSON *et al.*, 1995b).

Contudo, ainda não existem informações o suficiente para assegurar o papel de vetor deste complexo, tanto na costa litorânea quanto no interior do continente. Portanto, a importância deste complexo em relação à transmissão de *Plasmodium*, é secundária ou local (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

No litoral do Estado do Paraná, o subgênero *domesticus* foi identificado no município de Matinhos e Praia de Leste (CORREA *et al.*, 1949). Nesta região, entre 1944 e 1948, foi o combate desta espécie ocorreu de forma intensa, principalmente nos municípios de Matinhos e Guaratuba (LUZ, E. – informação pessoal, em 01/12/10). No interior do estado, assim como em outros estados brasileiros, ocorria a forma típica, apresentando ampla distribuição.

Os trabalhos mais recentes, que separam as espécies do complexo Albitarsis, registraram para o Paraná, a ocorrência de *An. albitarsis* e *An. deaneorum*, nos municípios de Santa Helena e Guaíra, e *An. oryzalimnetes*, em Guaíra (WILKERSON *et al.*, 1995a, b; MOTOKI *et al.*, 2009).

No presente estudo, devido às dificuldades de separação das espécies do complexo por meio das características morfológicas, dispostas na literatura

especializada da época, sendo considerado *An. albitarsis s.l.* no entanto, dado a proximidades do ponto de coleta com os municípios de Santa Helena e Guaíra, é provável que *An. deaneorum* e *An. oryzalimnetes*, ocorram concomitantemente com *An. albitarsis* na Reserva Indígena do Ocoy.

Nesta localidade, *An. albitarsis s.l.* não esteve entre as espécies mais abundantes, ocupando apenas a oitava posição no “rank”, sendo mais dominante no peridomicílio, coletado nas primeiras horas após o crepúsculo vespertino. Em isca humana, armadilhas de Shannon no interior da mata e em locais abertos, a captura deste anofelino demonstrou a forte atração exercida pela fonte luminosa (FORATTINI *et al.*, 1981). GUIMARÃES *et al.* (1997), também observaram, junto a margem do Lago de Itaipu, significativos números de *An. albitarsis s.l.* em isca humana, ressaltando que tal incidência indica a possibilidade da realização do repasto sanguíneo em isca humana, quando esta é feita no extradomicílio e na ausência de outros mamíferos de grande porte.

Após as considerações feitas para as espécies de maior importância epidemiológica, *An. evansae* foi a espécie mais numerosa durante o estudo, com a grande maioria dos exemplares capturados no peridomicílio. Comportamento semelhante foi observado para *An. lutzii* e *An. parvus*, espécies tidas como silvestres, e que foram coletadas tanto no peridomicílio quanto no interior da habitação, ao contrário do que relata FORATTINI (1962), sobre a raridade do encontro destes no intradomicílio.

Dentre as espécies de anofelinos coletadas, destaca-se ainda *Anopheles oswaldoi*, capturado no peridomicílio e apresentando um comportamento semelhante ao descrito por RACHOU & RICCIARDI (1951), nas bacias do rio Itararé e Cinzas. Esta espécie é encontrada na margem da mata, sendo atraída também pela isca humana no peridomicílio e extradomicílio e raramente observada em repouso nas paredes internas e externas das residências. *An. strodei* e *An. galvaoi*, que também foram capturadas nos dois ambientes pesquisados e, por fim, *An. triannulatus*, que merece especial atenção, no que se refere a futuras investigações, por já ter sido infectado experimentalmente por *Plasmodium vivax* (CONSOLIM & FAGUNDES, 1981).

Com relação à sazonalidade, este estudo demonstrou que as maiores frequências de mosquitos foram observadas quando a temperatura oscilava entre 19 °C (Temperatura inicial) e 11 °C (Temperatura final), para o mês de junho, quando *A. darlingi* apresentou maior frequência no período estudado.

No mês de setembro, a temperatura oscilou entre 22 °C (Temp. inicial) e 18 °C (Temp. final), quando foram registradas maiores frequências das espécies, *An. parvus*, *An. evansae*, *An. strodei*, respectivamente, sendo *An. darlingi* ocupando apenas o 6º lugar.

Observou-se ainda que no mês de junho a Umidade Relativa do Ar (URA) inicial (65%), era uma das mais baixas registradas para o período, mesmo que a última leitura tenha demonstrado 90% (Figura 22). Cabe ressaltar que a maior frequência de mosquitos, incluindo *A. darlingi*, ocorreu nas primeiras horas de coleta, quando a Umidade Relativa do Ar (URA) ainda estava baixa.

O comportamento observado para *A. darlingi* na área de estudo, demonstra que esta espécie está apta a apresentar maior frequência mesmo nos períodos de temperaturas baixas, neste caso representado pelo término do outono e início do inverno. Sendo assim a frequência de *A. darlingi* pode estar relacionada com condições propícias para o desenvolvimento de formas imaturas no extenso criadouro, representado pelas margens do lago de Itaipú, na área da Reserva Indígena do Ocoy.

FORATTINI, 1987, relata maior densidade de *A. darlingi* nos períodos correspondentes aos meses mais quentes de dezembro a abril, com pico em março, e densidades menores nos meses mais frios e secos de julho a agosto, em região meridional do Brasil. Essas diferenças de comportamento das espécies do gênero *Anopheles*, pode estar relacionada com modificações ambientais introduzidas na região após a formação do lago de Itaipú.

A diversidade de espécies de anofelinos e a ocorrência de *An. darlingi* na Reserva Indígena do Ocoy, mostram a necessidade de se realizar vigilância entomológica permanente. Inclusive com estudos para demonstrar o período de maior densidade larvária do *An. darlingi* com a finalidade de orientar medidas preventivas contra a malária. O monitoramento dos criadouros de anofelinos no Ocoy poderia, por exemplo, orientar o uso sistematizado de biolarvicidas no controle das populações de anofelinos.

Aliado a essas medidas há ainda outras formas de prevenção com efeitos mais imediatos, apesar da lógica das dificuldades em aplicar medidas de proteção individual em uma comunidade indígena, por conta da sua cultura, de seus hábitos e maneira de vestir, forma de proteção com telas nas portas e janelas, naquelas habitações com melhores condições, uso de mosquiteiros e repelentes são alternativas que podem ser implantadas de maneira gradativa.

Medidas como as listadas acima e a promoção de programas educativos para prevenção da malária, seja na escola da aldeia com as crianças, com os trabalhadores da saúde local e suas lideranças, orientando a população para não frequentar locais próximos a criadouros e margem do lago nos horários de atividade dos mosquitos, evitando a disseminação da doença em épocas de possíveis surtos.

Diante do exposto, fica evidente que as medidas de controle da malária na Reserva Indígena do Ocoy, devem considerar a atividade pericrepuscular vespertino dos anofelinos e o fato deles frequentarem tanto o peridomicílio quanto o interior das habitações. Porém, são as medidas preventivas, que de fato irão contribuir para diminuição do número de casos autóctones na região. O manejo integrado envolvendo medidas como, controle e eliminação de criadouros, construção das habitações mais longe das margens do reservatório, melhorias da qualidade das habitações e a melhoria nos serviços de saúde voltados para busca ativa de casos e tratamento precoce de doentes, são medidas eficazes para controlar a malária no Ocoy.

A proximidade do Brasil pelo extremo oeste do Paraná é outro fator a ser considerado devido a ocorrência de casos de malária na região da tríplice fronteira, Paraguai, Brasil e Argentina, pois segundo as informações do serviço de saúde do Paraguai e Argentina, obtidas no I Fórum Internacional sobre Malária realizado em Foz do Iguaçu em 16-17/08/2007, foram notificados 1015 casos de malária no Paraguai e 286 na Argentina, até o mês de Julho de 2007. Ainda segundo o serviço de saúde paraguaio, a área considerada de risco para aquele país é justamente a região fronteira entre Foz do Iguaçu e cidades paraguaias (Figura 8).

6. Conclusões

O levantamento entomológico mostrou um padrão de comportamento da fauna anofélica local relacionado às características e localização da aldeia, pois trata-se de uma área de modificação ecológica estável e com variações nas margens do Lago, seja em períodos chuvosos ou de estiagem causando a depreciação do mesmo e modificando variavelmente a relação de distância entre criadouros temporários que se formam no interior da mata e as habitações, levando a uma maior aproximação homem/vetor.

Baseado nos dados das atividades de captura de anofelinos, a seguir, evidências de influência direta na dinâmica da transmissão da malária na aldeia:

Durante o período de estudos, constatou-se a ocorrência de *An. darlingi* como uma das espécies mais frequentes na Reserva Indígena do Ocoy, bem como outras espécies de importância epidemiológica, enfatizando, *An. evansae*, *An. albitarsis* s.l. e *An. trianulatus*.

A Reserva Indígena do Ocoy representa atualmente um foco ativo da doença. A presença do *An. darlingi* nesta região é antiga, CONSOLIM & GALVÃO (1973) relataram o encontro de 15 exemplares na foz do rio Ocoí, em abril de 1967, logo após uma grande enchente.

Os dados do monitoramento entomológico proporcionaram conhecimento do padrão de comportamento das espécies *Anopheles*, a exemplo do *An. darlingi*, que conhecidamente é uma espécie altamente domiciliada, outras espécies também adotaram na sua maioria, preferência de alimentar-se mais próxima do seu criadouro, em ambiente peridomiciliar, sendo o ambiente interno das habitações também frequentado para prática hematofágica. Ocorre que a vegetação aquática emergente na beira do lago e a mata circunvizinha e de subsistência muito próximas das habitações, possíveis abrigos para permanência de alados, quando saem em busca de fonte protéica constituída pelos habitantes locais. Estes abrigos naturais para onde retornam, provavelmente servem para repouso de mosquitos adultos após novos repastos sanguíneos.

A maior frequência de anofelinos ocorreu no mês de junho, inclusive de *An. darlingi* e o período de menor frequência foram julho, outubro e dezembro de 2004 além de abril de 2005.

Na Reserva Indígena do Ocoy, o *An. darlingi* apresentou atividade unimodal, com maior concentração nos horários de 18:00hs às 20:00hs, demonstrando preferência pela atividade crepuscular e nas primeiras horas pós-crepuscular vespertina.

A movimentação constante de indivíduos de uma comunidade para outra, na região das três fronteiras, permite a introdução de fontes de infecção contribuindo para ocorrência periódica de novos casos de malária, a qual consideramos uma das dificuldades para erradicação de casos autóctones na aldeia.

No controle da malária na Reserva Indígena do Ocoy, o manejo ambiental constitui componente básico, porém preponderante para o afastamento ou eliminação de coleções hídricas utilizadas como criadouros, principalmente por espécies de *Anopheles*. A limpeza das margens da represa na área da aldeia auxilia na alteração de ambiente propício para procriação de mosquitos.

Em síntese, a ocorrência e o comportamento característico da população de *An. darlingi* observado na Aldeia Indígena do Ocoy, associada aos hábitos dos indígenas, estreitando a relação homem/vetor demonstram a necessidade de estudos de monitoramento entomológico da atividade larvária, a fim de identificar efetivamente fatores que sejam favoráveis ao uso de medidas de controle como por exemplo, aplicações preventivas de biolarvicidas no controle das populações de anofelinos.

7. Perspectivas

Considera-se que, estudos como análise do risco de transmissão de malária na área da reserva utilizando informações entomológicas, constitui-se uma ferramenta importante no controle desta doença. Para isto, torna-se necessário maior conhecimento relativo à infectividade natural das espécies *Anopheles*, com a utilização de técnicas de dissecação de glândulas salivares para detecção de esporozoítos e, oocistos nos estômagos, a paridade dessas fêmeas com a dissecação dos ovários. Além disso, é possível submeter o material coletado a testes de imunoadsorção enzimática (ELISA) e reação em cadeia da polimerase (PCR), testes que podem indicar a etiologia do *Plasmodium* ocorrente na região estudada. A ocorrência de casos autóctones de malária, especificamente em indígenas, demonstra a necessidade de uma preocupação compartilhada entre as esferas de governo, tanto do lado brasileiro quanto dos lados paraguaio e argentino, para implementar medidas efetivas de forma a controlar a doença e até mesmo interromper a transmissão na região da tríplice fronteira. Portanto, ações uniformes e padronizadas no combate ao vetor, além da vigilância epidemiológica envolvendo estudos entomológicos e de monitoramento, diagnóstico precoce e tratamento imediato dos casos confirmados, são medidas factíveis e de grandes possibilidades de implementação.

8. REFERÊNCIAS

1. AMARAL, J. Infecção natural do *Nyssorhynchus* (Kerteszia) *cruzi* e *bellator* (Díptera – Culicidae). A Folha Médica. Rio de Janeiro. v. 28 (15): p. 171. 1942.
2. ARRUDA, M.; CARVALHO, M. B.; MARACIC, M.; FERREIRA, A. W.; COCHRANE, A. H. Potential vectors of malaria and their different susceptibility to *Plasmodium falciparum* and *plasmodium vivax* in northern Brazil identified by immunoassay. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, v. 35, p. 773-881, 1986.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária – PIACM. Brasília, 2000.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde, Manual de Terapêutica da Malária, pg. 12, 13 de Dezembro de 2001.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. PNCM - Programa nacional de Prevenção e Controle da Malária. Brasília; 2003.
6. BRASIL. Ministério da defesa – Informativo sobre saúde preventiva Ano III – nº028 – Agosto 2004c.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/casos_malaria.pdf. acessado em 03.11.2008.
8. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual de diagnóstico laboratorial da malária. 2. ed. Brasília, 2009.
9. BRASIL. Ministério da Saúde/Secretaria de Vigilância em Saúde. Disponível: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/tab_casos_confirmados_malaria_br_a_gr_e_ufs_90a09.pdf. Acessado em 10.07.2010.
10. BRASIL. IBGE. Posição astronômica e bioma SMI. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=412570#>(). Acessado em 25.07.2010.

11. BERTOLI, M. & MOITINHO, M. L. R. Malária no Estado do Paraná, Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Uberaba, v. 34, n.1, p. 43-47, 2001.
12. BARATA, R. C. B. Malária no Brasil: Panorama Epidemiológico na Última Década. Caderno de Saúde Pública 1., Rio de Janeiro, 11 (1): 128-136, Jan/Mar; 1995.
13. BVS. BASE DE DADOS: LILACS. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=444856&indexSearch=ID>. Acessado em 21.07.2010.
14. CASTRO, M.C. E SINGER, B.H. Meio ambiente e saúde: metodologia para análise espacial da ocorrência de malária em projetos de assentamento. Revista Brasileira de Estudos de População, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 247-262, jul./dez. 2007.
15. CAUSEY, O.R.; DEANE, M.P.; COSTA, O.R.; DEANE, L.M. Studies on the incidence and transmission of filaria *Wulchereria bancrofti* in Belém, Brazil. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. v. 41: p. 143-149, 1945.
16. CDC – CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Biology parasites.About Malaria.Disponível em:<http://www.cdc.gov./malaria/about/biology/parasites.html>.Acessada em:05.12.2010.
17. CONN, J.; COCKBURN, A. F.; MITCHELL, S. E. Population differentiation of the malaria vector *Anopheles aquasalis* using mitochondrial DNA. J. Heredity; v. 84: p. 248-253, 1993.
18. CONSOLI, R.A.G.B.; OLIVEIRA, R.L. de. Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil. Rio de Janeiro, Editora Fiocruz; p. 228, 1994.
19. CONSOLIM, J.; GALVÃO, J.T. Sobre os anofelinos do Rio Paraná. Arquivos de Biologia e Tecnologia. Curitiba. v. 2(16): p.174-181, 1973.
20. CONSOLIM, J. & FAGUNDES, M. S. (1981). Sobre os anofelinos do rio Paraná. IV - Infecção experimental de 4 espécies com *Plasmodium vivax*. Arquivos de Biologia e Tecnologia, Curitiba, v. 24(4): p. 417-423.

21. COUTINHO, J. O. Contribuição para o estudo da distribuição geográfica dos anofelinos do Brasil. Sua importância na transmissão da malária. Dissertação (Livre Docência) – Cadeira de Parasitologia, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1947.
22. CORREA, R. R.; LIMA, F. O.; CODA, D. Informações relativas ao *Anopheles albitarsis domesticus*, um dos transmissores de malária no Brasil (Díptera, Culicidae). Resumos de Malariologia e Doenças Tropicais, v. 2, n. 3, p. 103-124, 1949.
23. DEANE, L. M.; DEANE, M. P.; CAUSEY, O. R. Descrição do ovo, larva e pupa de *Anopheles (Arthuromyia) gilesi* (Neiva, 1908). Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia da Secretaria de Agricultura de São Paulo – Brasil. v. III, n.10, p. 167 – 192, 1943.
24. FALAVIGNA-GUILHERME, A.L.; SILVA, A.M.; GUILHERME, E.V.; MORAIS, D.L. Estudo retrospectivo da prevalência de malária e do gênero *Anopheles* na área de influência do reservatório de Itaipu Binacional. Revista Brasileira de Medicina Tropical. São Paulo, 47 (2): 81-86, 2005.
25. FERREIRA NETO, J. A. *Anopheles (Kerteszia)* no Estado de Santa Catarina (Diptera, Culicidae). Trabalho de pesquisa bibliográfica e observações pessoais, apresentados como parte do programa do Curso Livre de Entomologia Médica, realizado no Departamento de Parasitologia da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da USP, 1956.
26. FERREIRA, S.R.; LUZ, E. Malária no estado do Paraná – Aspectos históricos e prognose. Acta Biológica Paranaense, Curitiba. 32 (1,2,3,4): 131,132; 135,136, 2003.
27. FERREIRA, M. U.; FORRONDA, A. S.; SCHUMAKER, T. T. S. Fundamentos Biológicos da Parasitologia Humana. Editora Manole. Barueri – SP, 2003.
28. FORATTINI, O. P. Entomologia médica. São Paulo, EDUSP. v.1, 662p. 1962.
29. FORATTINI, O. P. Entomologia Médica – v. 2. São Paulo: USP, 1965.
30. FORATTINI, O. P.; GOMES, A.C.; SANTOS, J.L.F.; GALATI, E.A.B.; RABELO, E.X.; NATAL, D. Observações sobre a atividade de mosquitos Culicidae, em mata residual do Vale da Ribeira, São Paulo, Brasil. Revista de Saúde Pública;v. 15: p. 557-86, 1981.

31. FORATTINI, O. P. Comportamento exofilo de *Anopheles darlingi* Root, em região meridional do Brasil. Revista de Saúde Pública; v. 21: p. 291-304, 1987.
32. FORATTINI, O.P.; KAKITANI, I.; SANTOS, R.L.C.; KOBAYASHI, K.M.; UENO, H.M.; FERNANDEZ, Z. Potencial sinantrópico de mosquitos *Kerteszia* e *Culex* (Díptera: Culicidae) no Sudeste do Brasil. Revista de Saúde Pública, v. 34(6): p. 565-9; 2000.
33. FORATTINI, O. P. Culicidologia Médica. Identificação, Biologia e Epidemiologia. São Paulo, Ed. Universidade de São Paulo, v. 2, 860 p. 2002.
34. FREITAS, M.G.R. *Anopheles (Nissorhyncus) deneorum*: a new species in the *albitarsis* complexo (Diptera: culicidae). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz; v. 84: p. 535-43, 1989.
35. FREITAS, M.G.R. et al. Anopheline Species Complexes in Brazil. Current Knowledge of Those Related to Malaria Transmission. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz; v. 93(5): p. 651-655., 1998.
36. FUNASA-FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Coordenadoria Regional do Paraná. Relatórios Internos, 1997.
37. GALVÃO, A. L. A. & DASMASCENO, R. G. Observações sobre anofelíneos do complexo albitarsis (Díptera: Culicidae). Anais da Faculdade de Medicina de São Paulo; v. 20: p.73-87, 1944.
38. GOOGLE BRASIL. Foto de satélite. Lago de Itaipu - Região do município de São Miguel do Iguaçu. Disponível em: <http://maps.google.com.br/>. Acesso em 05.10.2009.
39. GRASSI, B.; BIGNAMI, A.; BASTIANELLI, G.; Ulteriore ricerche sul ciclo dei parassiti malarici umani sul corpo del zanzarone. Atti Reale Accad Lincei. v. 8: p. 21-28, 1899.
40. GUIMARÃES, A. E. et al. Prevalência de Anofelinos (Diptera: Culicidae) no Crepúsculo Vespertino em Áreas da Usina Hidrelétrica de Itaipu, no município de Guairá, Estado do Paraná, Brasil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 92(6): p. 745-754, Nov./Dec. 1997.

41. GUIMARÃES, J. H. Systematic Database of Díptera of the Américas South of the United States Culicidae. São Paulo, plêiade/Fapesp; p. 286, 1997.
42. KLEIN, T. A.; LIMA, J. B. P. Seasonal distribution and biting patterns of *Anopheles* mosquitoes in Costa Marques, Rondonia, Brasil. J American Mosquito Control Association. v. 3: p. 700-707, 1990.
43. KREUTZER, R. D., KITZMILLER, J. B.; RABBANI M. G. Cytogenetically distinguishable sympatric and allopatric populations of the mosquito *Anopheles albicans*. Acta Amazônica. v. 6: p. 473-481, 1976.
44. LUZ, E.; CONSOLIM, J.; VIEIRA, A.M.; BORBA, A.M. Alguns aspectos epidemiológicos da persistência de transmissão de malária no litoral paranaense. Arquivos de Biologia e Tecnologia. Curitiba. v. 22: p. 63-88, 1979.
45. LUZ, E.; CONSOLIM, J.; BARBOSA, O. C.; TORRES, P. B. Larvas de *Anopheles* (SUBGÊNERO *Kerteszia*) Theobald 1905. Encontradas em criadouros artificiais, no Estado do Paraná, Brasil. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 21(5): p. 466-8, 1987.
46. LUZ, E.; TOMICHI, G.; GAROLLO, C. F. M. Reintrodução da malária na área de influência do Lago de Itaipu, Paraná. Informações elaborada pela Divisão de Malária. p. 1-41, 1990.
47. LANE, J.; RABELO, E. X.; GAETA, C. H. A.; Sobre o *Anopheles pseudotibiamaculatus* Galvão & Barreto, 1941. Separata dos arquivos da Faculdade de Higiene e Saúde Pública de São Paulo. n. 2, v. I – Dezembro, 1947.
48. MARQUES, A. C.; PINHEIRO, E. A. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Uberaba. v. 34: p. 1-31, 1982.
49. MALÁRIA NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL. Revista de Saúde Pública S. Paulo. v. 19: p. 28-36, 1985.
50. MALÁRIA NA REGIÃO EXTRA-AMAZÔNICA: situação no Estado de Santa Catarina, Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Uberaba. v. 36(5): p. 581-586, set-Out, 2003.
51. MAGURRAN, A.E. Ecological diversity and its measurement. London: Croom Helm Limited; 1988.

52. MOTOKI, T.M.; WILKERSON, R.C.; SALLUM, M.A.M. The *Anopheles albitarsis* complex with recognition of *Anopheles oryzalimnetes* Wilkerson and Motoki, n. sp. and *Anopheles janconnae* Wilkerson and Sallum, n. sp. (Diptera: Culicidae). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 104 (6): p. 823-850, September 2009.

53. OPAS-ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD; WHO-ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. 26.a Conferencia Sanitaria Panamericana. Distribución de la Malaria en las Américas. 54.a SESIÓN DEL COMITÉ REGIONAL. Washington, D.C., EUA, p .23-27 de septiembre de 2002. Disponível em: <http://www.paho.org/french/gov/csp/csp26-inf3-e.pdf>. Acessado em 25.05.2010.

54. OLIVEIRA-FERREIRA, J.; LUORENÇO-DE-OLIVEIRA, R.; TEVA, A.; DEANE, L. M. & DANIEL-RIBEIRO, C. T. Natural malaria infections in anophelines in Rondônia State, brasilian Amazon. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, v. 43, p. 6-10, 1990.

55. OLIVEIRA-FERREIRA, J.; LACERDA, M.V.G.; BRASIL, P.; LADISLAU, J.L.B.; TAUIL, P.L.; DANIEL-RIBEIRO, C.T. Malaria in Brazil: an overview. Malaria Journal, v. 9: p. 115, 2010. Disponível em: <http://www.malariajournal.com/content/9/1/115>. Acessado em 08.07.2010.

56. OPAS-ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD; WHO-ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. 26.a Conferencia Sanitaria Panamericana. Distribución de la Malaria en las Américas. Segundo Nivel Sub-Nacional. Reported Malaria, 2008. Disponível em: http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_content&task=view&id=2425&Itemid=1972&lang=es. Acessada em 25.05.2010.

57. PARANÁ. SESA - Secretaria de Estado da Saúde. Disponível em: <http://200.189.113.52/mapas/mapa-9rs.jpg>. Acessado em 30.06.2010.

58. PARANÁ – Mapa Hidrográfico. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/estadual/hidrografia/hpr.html>. acessado em 09/01/2008.

59. PINOTTI, M.; RACHOU, R.G.; FERREIRA, M.O. Alguns aspectos epidemiológicos da malária no litoral sul do Brasil, em zona de transmissão por anofelinos de sub-gênero Kerteszia. Serviço Nacional de Malária, 1949.

60. PIELOU, E.C. Ecological diversity. New York: Wiley, 1975.

61. PORTAL H2FOZ. Índios. Disponível em: <http://www.h2foz.com.br/indios>. Acesso em 10.07.2009.
62. PARANÁ. Secretaria de Estado da Saúde. Mapa–Regionais de Saúde. Disponível em: <http://www.saude.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1546>. Acessado em 10.07.2009.
63. PARAGUAY, Ministério de Salud Pública y Bienestar Social. Dirección General de Vigilancia de la salud. Figura 9 - Mapa do Paraguay - casos de malária na região de fronteira (2007). Apresentado no Fórum Internacional sobre Malária – Foz do Iguaçu em 16 e 17 /08/2007.
64. RACHOU, R. G. & COUTINHO, J. O. Da Infectibilidade dos anofelinos do subgênero *Kertészia* pelos parasitas da malária humana. Folha Médica. v. 27 n.(3): p. 1-10, 1946.
65. RACHOU, R. G. & G. J. Garbellini-Junior. (1950). Comprovação do *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi* Root, 1926 como vetor da malária no norte do Paraná. Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais. v. 2: n.(3): p. 426-4238, 1950.
66. RACHOU, R.G.; RICCIARDI, I. Contribuição ao Conhecimento da Distribuição Geográfica dos Anofelinos no Brasil: Estado do Paraná (Distribuição por Municípios e Localidades). Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais v. 3: p. 423-447, 1951.
67. RACHOU, R.G.; LOBO, A.G.S.; LUZ, E. Dispersão do *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi* no recrudescimento epidêmico da malária em 1950 no norte do Paraná. Revista Brasileira de Malariologia e Doenças tropicais. v. 1: p. 411-414, 1953.
68. RACHOU, R.G.; LÔBO, A.G.S.; LUZ, E. Dispersão do *Anopheles (N.) darlingi* no recrudescimento epidêmico de malária em 1950 no norte do Paraná. Rev. Bras. Malariol. Doenças Trop.; 6: 411-414, 1954.
69. RACHOU, R.G. Anofelinos do Brasil: Comportamento das espécies vetoras de malária. Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais, v. 10, n. 2, p. 145-182, 1958.
70. REINERT, J.F. Mosquitoes generic and subgeneric abbreviations (Diptera: Culicidae). Mosquito Systematic 7:105-10, 1975.

71. REY, LUIS. PARASITOLOGIA. Editora Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro, RJ. p. 335-347, 2001.
72. ROBERTS, D.R. ; HSI, B.P. An index of species abundance for use with mosquito surveillance data. Environmental Entomology; v. 8: p. 1007-13, 1979.
73. ROSS, R. The role of the mosquito in the evolution of the malaria parasite. v. ii: p. 489, 1898.
74. SANTOS, R.L.C.; PADILHA, A.; COSTA, M.D.P.; COSTA, E.M.; DANTAS-FILHO, H.C.; POVOA, M.M. Revista de Saúde Pública; v. 43(5): p. 859-68, 2009.
75. SILVA, M.R.; JÚNIOR, I.P.S.; TADEI, W.P.; SALLUM, M.A.M. Karyotype of Brazilian *Anopheles albitarsis sensu lato* (Diptera: Culicidae).
76. TAUIL, P.L. Informe Epidemiológico do SUS – IESUS, volume 11, n. 2, p. 59 e 60. Abril/Junho 2002.
77. TADEI, W.P.; MASCARENHAS, B.M.; PODESTA, M.G. Biologia de anofelinos amazônicos. VII. Conhecimentos sobre a distribuição de espécies de *Anopheles* na região de Tucuruí-Marabá (Pará). Acta Amazônica; 13(1): 103-140, 1983.
78. TADEI, W.P.; SANTOS, J.M.M.; COSTA, W.L.S.; Medicine Hygiene; 59(2): 325-335, 1998. SCARPASSA, V.M. (1988). Biologia de anofelinos amazônicos. XII _ Ocorrência de espécies de *Anopheles*, dinâmica de transmissão e controle da malária na zona urbana de Ariquemes (Rondônia). Revista do Instituto de Medicina Tropical. São Paulo v. 30: p. 221-251.
79. TADEI, W.P.; DUTARY-THATCHER. B.; SANTOS, M.M.J.; SCARPASSA, V.M.; RODRIGUES, I.B.; RAFAEL, M.S. Ecologic observations on anopheline vectors of malaria in the brazilian amazon. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene
80. TADEI, W. P.; DURATY, T. B. Vetores da malária na Amazônia brasileira: *Anopheles* do subgênero *Nyssorhynchus*. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo; v. 42, p. 87-94, 2000.

81. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA. Sistema de Bibliotecas. Normas para apresentação de documentos científicos. Teses, dissertações, monografias e outros trabalhos acadêmicos. v. 2. 2.ed. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.
82. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA. Sistema de Bibliotecas. Normas para apresentação de documentos científicos. Referências. v. 4. 2.ed. v. 4. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.
83. VAN THIEL, P.H. Malaria problems arising from the construction of Surinam. *Tropical and Geographical Medicine*. 1962; 14:259-278.
84. WILKERSON, R.C.; T.J. PARSONS; T.A. KLEIN; T.V. GAFFIGAN; E. BERGO & J. CONSOLIM. 1995a. Diagnosis by random amplified DNA polymerase chain reaction of four cryptic species related to *Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis* (Diptera: Culicidae) from Paraguay, Argentina, and Brazil. *Journal of Medical Entomology*, Lanham, 32 (5): 697-704.
85. WILKERSON, R.C.; HRIBAR, L.J; MILSTREY, E.G.; FALERO, G.C. The identification of *Anopheles (Nyssorhynchus) rondoni* (Diptera: Culicidae) in Mato Grosso State, Brazil: An analysis of key character variability. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*; 90(5): 575-582, 1995a.
86. WILKERSON, R.C.; PARSONS, T.J.; KLEIN, T.A.; GAFFIGAN, T.V.; BERGO, E.; CONSOLIM, J. Diagnosis by random amplified polymorphic DNA-polymerase chain reaction of four cryptic species related to *Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis* (Diptera: Culicidae) from Paraguay, Argentina and Brazil. *Journal of Medical Entomology*; 32: 697-704, 1995b.
87. WILKERSON, R.C.; T.V. GAFFIGAN & J.B. LIMA. 1995b. Identification of species related to *Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis* by random amplified polymorphic DNA-polymerase chain reaction (Diptera: Culicidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 90 (6): 731-732.
88. WHO-WORLD HEALTH ORGANIZATION. Fact Sheet n. 94, april 2010. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/>. Acessada em 25.05.2010.
89. WHO-WORLD HEALTH ORGANIZATION. World Malaria Report 2009. Disponível em: http://www.who.int/malaria/world_malaria_report_2009/en/index.html. Acessada em: 25.05.2010.